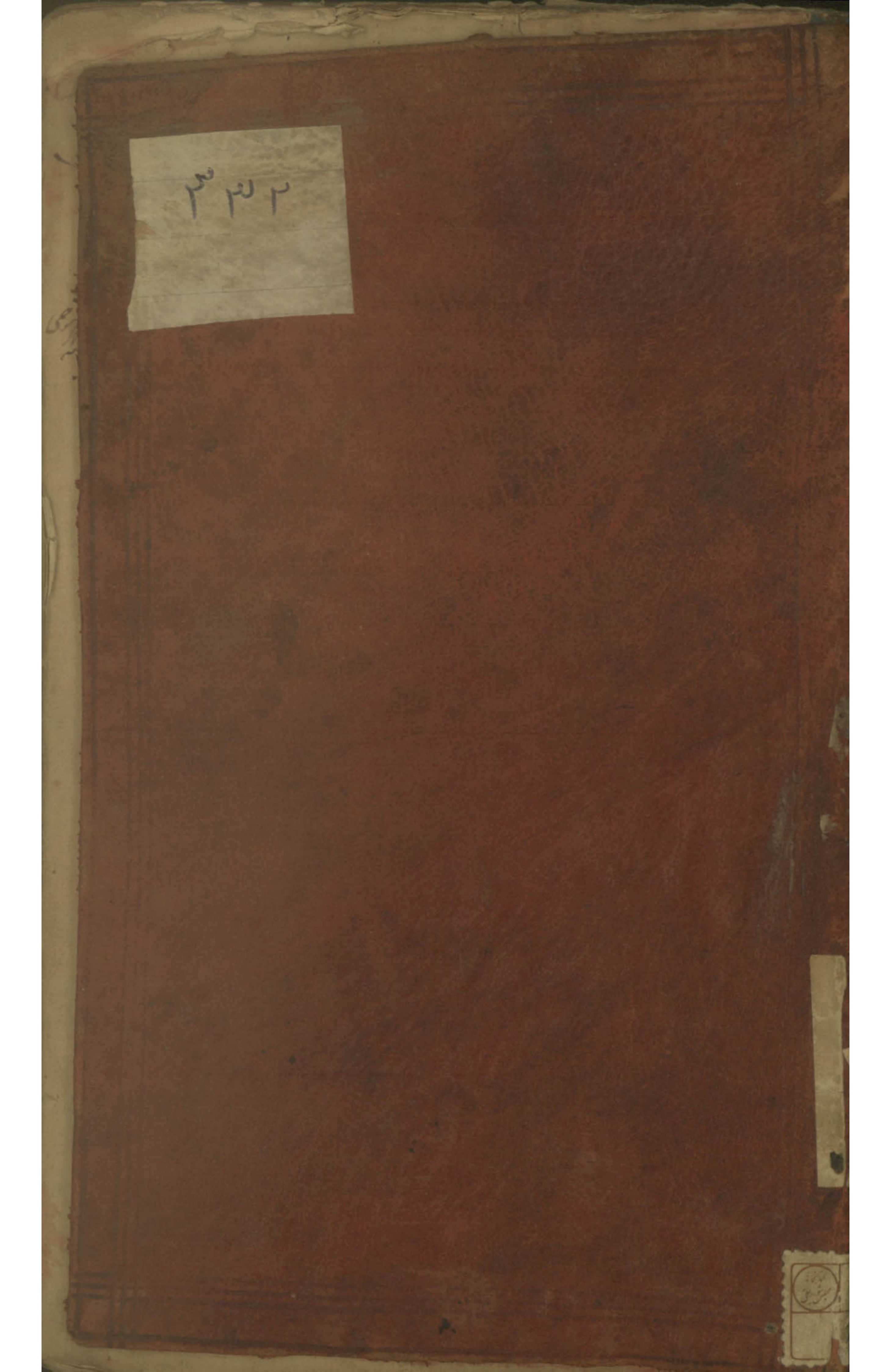
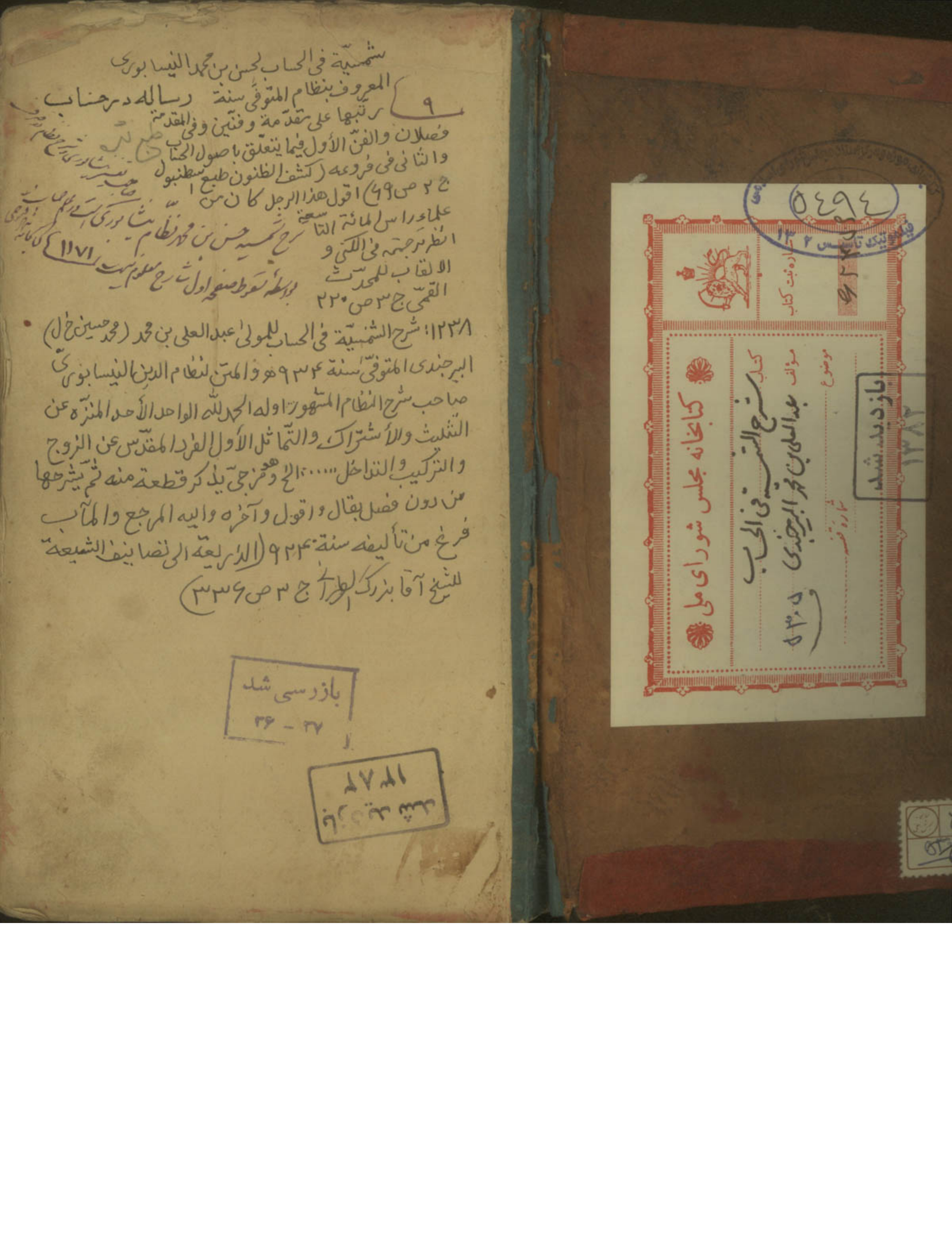
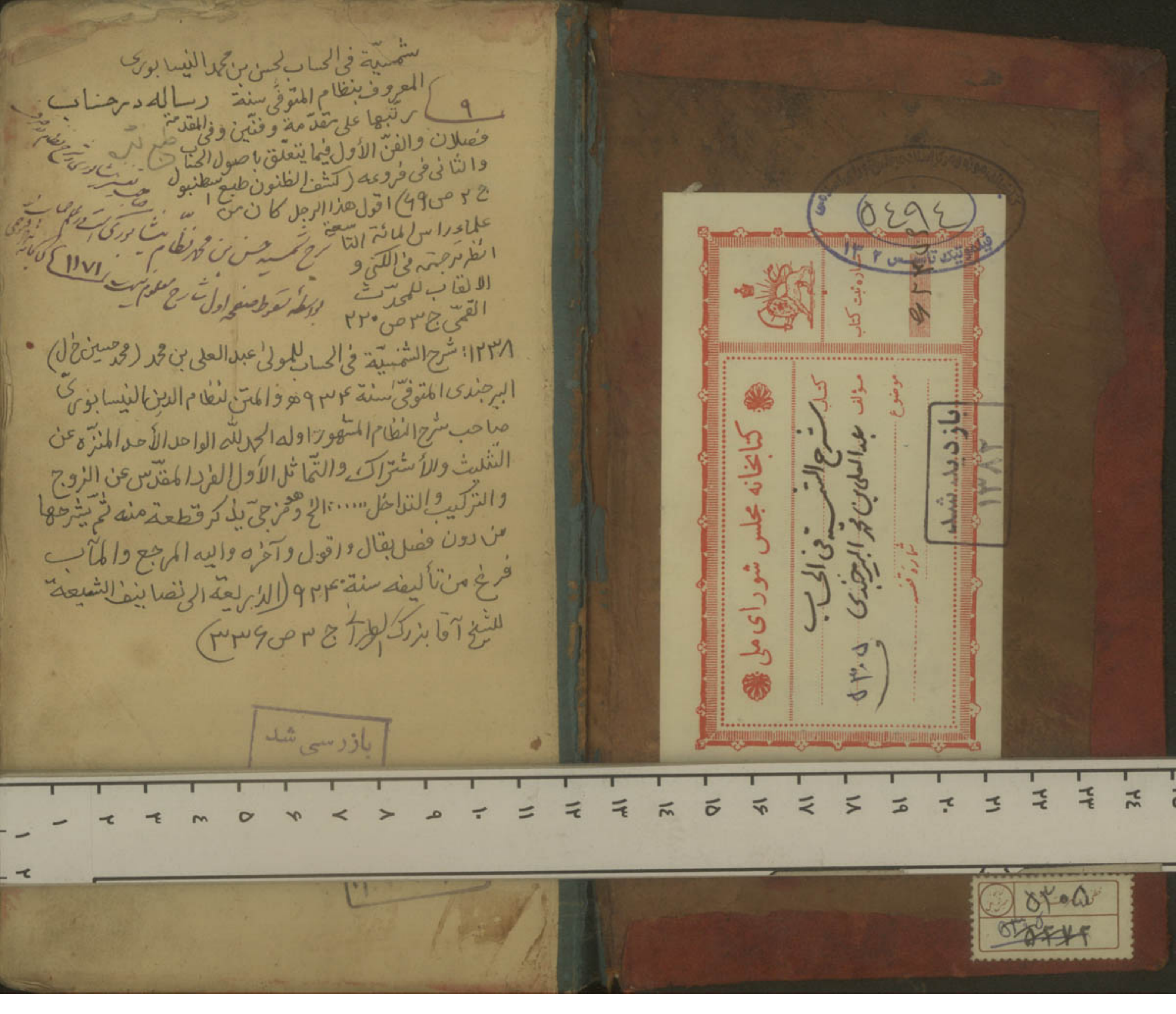

۳۳۲


شمسية في الحساب لحسن بن محمد النيسابوري
المعروف بنظام المتوفى سنة رساله در حساب ٩
رتبها على مقدمة وفنين وفي المقدمة
فصلان والفن الأول فيما يتعلق باصول الحساب
والثاني في فروعه (كشف الظنون طبع اسطنبول
ج ٢ ص ٩٩) اقول هذا الرجل كان من
علماء راس المائة التاسعة
انظر ترجمته في الكنى و
الالقاب للمحدث
القمي ج ٣ ص ٢٢٠

١١٧١

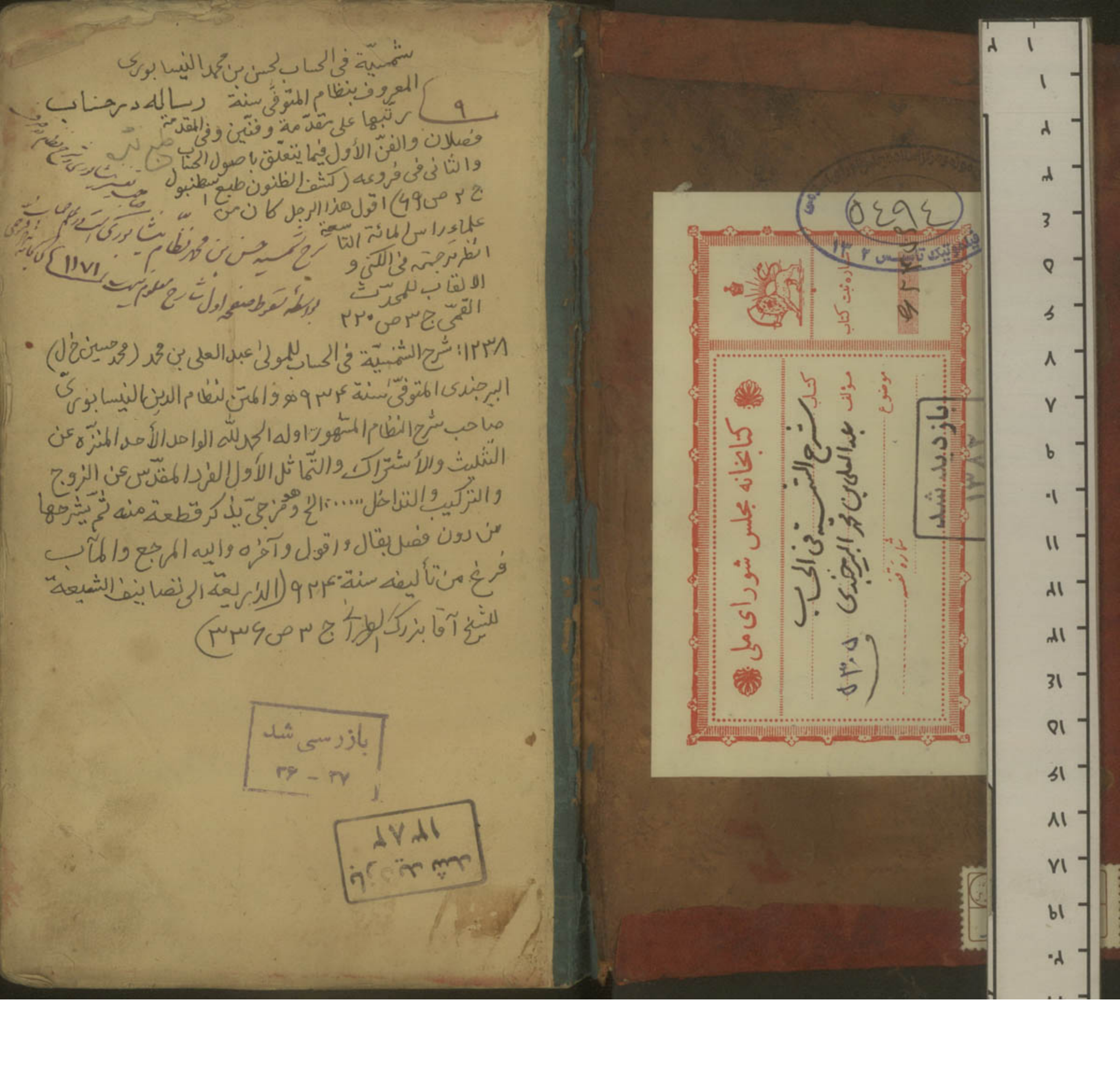
١٢٣٨: شرح الشمسية في الحساب للمولى عبد العلي بن محمد (محمد حسين خ ل)
البرجندي المتوفى سنة ٩٣٤هـ والمتن لنظام الدين النيسابوري
صاحب شرح النظام المشهور اوله الحمد لله الواحد الأحد المنزه عن
التثليث والاشتراك والتماثل الأول الفرد المقدس عن الزوج
والتركيب والتداخل ... الخ وهو مزجي يذكر قطعة منه ثم يشرحها
من دون فصل بقال واقول وآخره واليه المرجع والمآب
فرغ من تأليفه سنة ٩٣٤ (الذريعة الى تصانيف الشيعة
للشيخ آقا بزرگ الطهراني ج ٣ ص ٣٣٦)



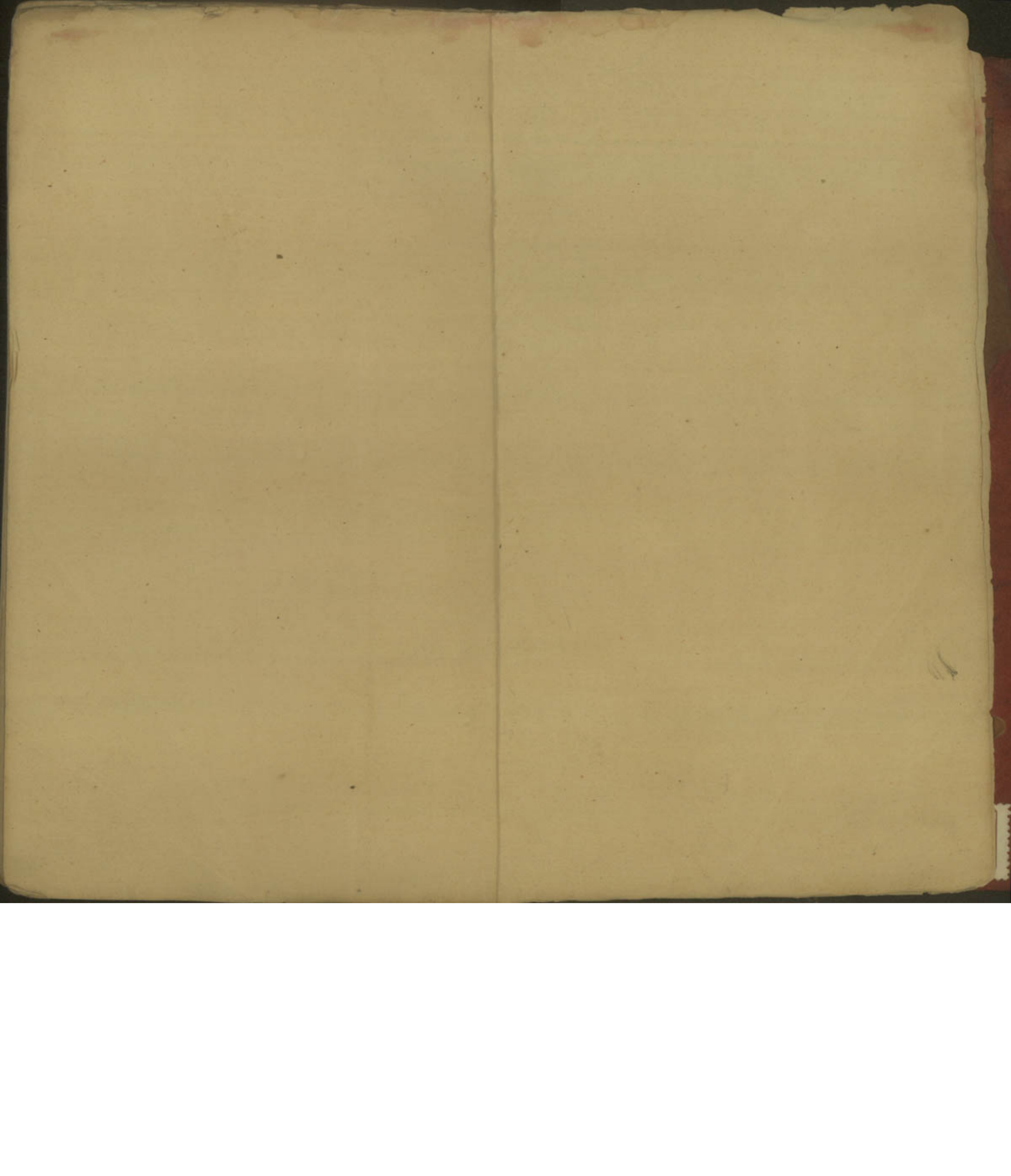
شمسية في الحساب لحسن بن محمد النيسابوري
المعروف بنظام المتوفى سنة
٩ رسالة در حساب
رتبها على مقدمة وفنين وفي المقدمة
فصلان والفن الأول فيما يتعلق باصول الحساب
والثاني في فروعه (كشف الظنون طبع اسطنبول
ج ٢ ص ٧٩) اقول هذا الرجل كان من
علماء راس المائة التاسعة
انظر ترجمته في الكنى و
الالقاب للمحدث
القمي ج ٣ ص ٢٢٠

شرح شمسيه حسن بن محمد نظام نيشابوري
(١١٧١)

١٢٣٨: شرح الشمسية في الحساب للمولى عبد العلي بن محمد (محمد حسين خ ل)
البرجندي المتوفى سنة ٩٣٤ هـ والمتن لنظام الدين النيسابوري
صاحب شرح النظام المشهور، اوله الحمد لله الواحد الأحد المنزه عن
التثليث والاشتراك والتماثل الأول الفرد المقدس عن الزوج
والتركيب والتداخل ...... الخ وهو مزجي يذكر قطعة منه ثم يشرحها
من دون فصل بقال واقول وآخره واليه المرجع والمآب
فرغ من تأليفه سنة ٩٢٤ (الذريعة الى تصانيف الشيعة
للشيخ آقا بزرگ الطهراني ج ٣ ص ٣٣٦)


شمسية في الحساب لحسن بن محمد النيسابوري
المعروف بنظام المتوفى سنة — رسالة در حساب
رتبها على مقدمة وفنين وفي المقدمة
فصلان والفن الأول فيما يتعلق باصول الحساب
والثاني في فروعه (كشف الظنون طبع اسطنبول
ج ٢ ص ٦٩) اقول هذا الرجل كان من
علماء راس المائة التاسعة
انظر ترجمته في الكنى و
الالقاب للمحدث
القمي ج ٣ ص ٢٢٠

١٢٣٨: شرح الشمسية في الحساب للمولى عبد العلي بن محمد (محمد حسين خ ل)
البرجندي المتوفى سنة ٩٣٤ هـ والمتن لنظام الدين النيسابوري
صاحب شرح النظام المشهور، اوله الحمد لله الواحد الأحد المنزه عن
التثليث والاشتراك والتماثل الأول الفرد المقدس عن الزوج
والتركيب والتداخل ...... الخ وهو مزجي يذكر قطعة منه ثم يشرحها
من دون فصل بقال واقول وآخره واليه المرجع والمآب
فرغ من تأليفه سنة ٩٢٤ (الذريعة الى تصانيف الشيعة
للشيخ آقا بزرگ الطهراني ج ٣ ص ٣٣٦)



فاردت ان اشرحها شرحا يهدي الى معاقدها و

سابر مجملاتها ومعضلاتها ويكشف بالبراهين الهندسية والحسابية مبهماتها فبين

التبيين مواضع مساعلاتها ومن الله نها فرعت فيما اردت فجاء بحمد الله ومنه كما

هو المرام وارجوا ان يصير معنونا الازكية الانام والفضلاء الكرام ولما مول من الاصدقاء

والخلان من البرايا ان يصالحوا ما يعثرون عليه من الزلات والخطايا ومن الله

تعالى العون والتوفيق وبيده ازمة العصمة والتحقيق وها انا اشرع في المقصود

متوكلا على الملك المعبود فاقول قال المص نور الله رمسه ونهاد في حظاير القدس انسه

بسم الله الرحمن الرحيم الحمد لله المتوحد بالاز ابتدا بالتسمية والتحميد امتثالا لما ورد من

الحديثين المشهورين وكان الامتثال باحدهما حاصلا اذ كل منهما على الوجه يستلزم

الاخر اما الثاني فظاهر واما الاول فان الحمد وصف بالجميل على قصد التعظيم ولا

شك في حصوله بالاول الا انه جمع بينهما موافقة لكلام الله تعالى وتحرزا عن الترجيح

بلا مرجح والاسم المراد به اللفظ والتيمن به تعظيم المسمى او المسمى واقحام الاسم للدفع

توهم اليمين والتيمن والله علم غالبي او وصفي للذات الموصوف بجميع صفات الكمال والرحمن

والرحيم صفتان مشبهتان من الرحمة بعد نقلها الى اللازم وفي الرحمن مبالغة اكثر ولهذا

قيل يا رحمن الدنيا ورحيم الاخرة وقدم لاختصاصه به وقد قيل انه ايضا علم فعلى هذا

يكون بدلا او عطف بيان والاختلاف في صرفه امر مستدرك اذ هو لا يستعمل في سعة

الكلام الا منادي مبنيا او معرفا باللام او مضافا والعامل في الجر يقدر موخرا

تعظيما لاسم الله تعالى او افادة للاختصاص والمتوحد اما بمعنى الواحد اي المتعال

عن التجزية والانقسام او بمعنى الاحد اي المتعالي عن ان يكون له مثل فيتطرق اليه

[illegible]

...فان الند هو المثل والنظير وكلمة لا نافية بمعنى
...س متعلق التبيين لا بمعنى انها لا يختل المعنى المعنى باسقاطها لهذا
لم يمنع حرف الجر عن العمل وقيل انها ركبت مع الاسم وصارتا بمنزلة كلمة واحدة وعن
الكوفيين في امثال هذه المواضع انها اسم بمعنى غير مضاف الى ما بعدها بلا اشكال
والجار والمجرور حال لا صفة لامتناع تقدير المتعلق معرفة المنزه عن الزوج و
الضد يقال نزه الله عن السوء اي بعده عنه وقدسه وقيل معناه وصفه بالنزاهة
اي البعد عما لا يليق به والزوج كل شيء له قرين نظيرا او نقيض وهو اسم المفرد وقيل
كل اثنين زوج وقيل الواحد اذا كان وحده فهو فرد واذا كان معه غيره من
جنسه فكل منهما زوج وهما زوجان كذا في الصحاح يقال لا ند له ولا ضد له له ولا م
اي لا نظير له ولا كفو له لا مركب فيتحلل ولا اول فيتعلل التركيب في الشيء بعضه امكان فيتعلل به
انفكاك بعض اجزائه عن بعض وهو المراد بالانحلال لان التركيب يستلزم
الاحتياج الى الاجزاء وهو آية الحدوث والامكان ومعنى قوله لا اول له انه قديم
اي لا يسبقه شيء بوجه من الوجوه لا بالذات ولا بالزمان واذا كان كذلك فلا يحتاج الى
علة موجدة له والافلاك على زعم الحكيم وان كانت قديمة لكن قدمها ليس ذاتيا
فهي محتاجة الى العلة كالحوادث فقوله فيتحلل وفيتعلل منصوبان لوقوعهما بعد الفاء
السببية الواقعة بعد حرف النفي وفي العبارة مناقشة لان كلمة لا الاولى داخلة على
المفرد الذي من الصفات وقد تقرر في النحو انه يجب تكرار لا الداخلة على المفرد
المنفي الواقع حالا او خبرا او صفة ذكره صاحب المغني ولا الثانية داخلة على الجملة قطعا
اذ هي لنفي الجنس ويمكن ان يتمحل ويقال ان قوله لا اول له بمعنى لا حادث فكانه قال



هو لا مركب ولا حادث او يقال ان لا الاولى ايضا لنفي الجنس بحذف اسمها والغاء
اما باعمال احدهما والغاء الاخر ذكره صاحب المغني ايضا المنطق بوجوب وجوده فاز
بالسعادة العظمى والذاهل عن بينات آياته اصم واعمى ابوجوب الوجود عبارة عن عدم
امكان انفكاكه عن المتصف به والسعادة خلاف الشقاوة فان اريد به السعادة
الاخروية وهو الظاهر فتام او النطق القلبي اي العلم والمعنى الذي جعل عالما
بوجوب الوجود به معتقدا له فاز بهذه السعادة وان اريد السعادة الدنيوية فالمراد
بالمنطق النطق الظاهر اي الذي جعل ناطقا وقايلا بوجوب الوجود فاز بالسعادة
العظمى الدنيوية من عظيم ماله ودمه والذهول والذهول الغفلة عن الشيء والاية
العلامة والمراد بها ما يدل على وجود الصانع فيشمل الامارات القرآنية والوجدانية
الدالة على وجوده والبينات جمع بينة فيعلة من البيان بمعنى الظهور او من البينونة بمعنى
الانفصال اذ بها تنفصل الحق عن الباطل والمعنى الذي غفل عن آيه البينات ولم يتفكر
منها حتى لم يهتد بها الى معرفته فهو اصم واعمى اي هو كالاعمى والاصم فقدان حاسة
السمع والعمى عدم البصر عما من شانه ان يبصر وقد ان يقال لعدم البصيرة والمراد
بالاصم من سد سامعه عن الاصاخة الى الحق والاعمى من لم يبصر الايات بابصارت
فالاصم مناسب الايات القرآنية والاعمى مناسب الدلائل العقلية كل موجود
مشمول من قسم مواهبه بضرب يستعد له ويليق به الهبة التبرع بما ينفع الموهوب
له يقال وهب له مالا هبة وموهبة وقد يسمى الموهوب ايضا هبة وموهبة والجمع
هبات ومواهب والمراد بالضرب ههنا النوع اي كل موجود فان عطايا الله تعالى
عند قسمتها قد شملته بنوع فيستعد ذلك الموجود له ويليق به فان عادة الله تعالى قد

جرت بان كل ممكن اذا صار مستعد الشي وصالحا يجعله متصفا بذلك وكل متسكل هو عود
بجمع حسناته وتضعيف الثواب يقال كمل الشي بضم الميم وكسرها اي تم واستكمله جعله
كاملا والتضعيف ماخوذ من الضعف وهو المثل الى ما زاد وليست الزيادة
مقصورة على المثلين على ما هو متعارف الناس ذكره المطرزي والثواب الجزاء
من ثاب اذا رجع وعاد فانه نفع يعود الى المجزي وعن البيهقي ان الثواب في
الاصل العسل المصفى سمي به الجزاء لما فيه من الحلاوة المعنى ان كل احد استكمل ايمانه بالاخلاص
او نفسه بالاجتهاد في العبادات او تصفيتها فقد وعده الله تعالى ان يجمع حسناته
في ديوان الاعمال ويعطي على كل حسنة ضعفا او اضعافا بين الثواب والجزاء وتكمل حسن
عاملته من ان يوزن به اعمالها يوم الحساب يوم القيامة اذ فيه يحاسب العباد ويقابل
اعمالهم الجزاء فقيل هذا وزن الاعمال وذكر الميزان انما هو على سبيل التمثيل و
التشبيه وقيل وزن اعمال المكلفين ان يوزن اشخاصهم فالمسي يخفف فيه
المحسن يثقل وزنه والجمهور على ان صحايف الاعمال يوزن بميزان له لسان وكفان
ينظر اليه الخلايق اظهارا للمعدلة وقطعا للمعذرة وعلى هذا تعد الميزان باعتبار
تعدد صحايف الاعمال لا بالنظر الى الواقع والصلوة على من جرى بتقديم كسوة
الايمان الصلوة لفظ مشترك لفظي بين ثلاثة معان رحمة الله تعالى واستغفار
الملائكة المومنين ودعاء المومنين بعضهم لبعض وقيل من معين الرحمة
من الله تعالى والدعاء من غيره وقيل مشترك معنوي بمعنى العطف والعطف
بالنسبة الى الله تعالى الرحمة وبالنسبة الى الملائكة الاستغفار وبالنسبة الى المومنين
دعاء بعضهم لبعض ويقال جرى الكسر جرا شده واصلحه وجرى الكسر بنفسه جبورا بوده





ولا سعدي فقوله من جرى يحتمل ان يكون مبنيا للمفعول والمقدم مصدر ميمي بمعنى القدوم
من قدم البلد اذا اتاه والكسوة جمع الكسر وهو مصدر مبني للمفعول والايمان في
اللغة التصديق من الامن فان المصدق آمن المصدق من التكذيب والمخالفة
وفي الشرع التصديق بما علم بالضرورة انه من الدين الحق كالتوحيد والبعث
والجزاء وهو الايمان الحقيقي بعضهم جعل الاقرار به واخلا في الايمان وبعضهم
جعل العمل بمقتضاه ايضا داخلا فيه شبه الايمان برجل مكسور الاطراف على طريقة
الاستعارة المكنية واثبت الكسوة له على طريق الاستعارة التخييلية وذكر الجبر ترشيحا
وفتح بعثه امراض الاديان البعثة في اللغة مصدر نوعي كالجالسة من بعثه الى
ارسله وفي الشريعة هي ارسال الله تعالى رجلا الى الاشخاص الانس والجن ليدعوا
هم الى الطريق الحق بشرط ان يدعي النبوة ويظهر المعجزة والامراض جمع مريض كمريض كريم
وكرام والدين الطريقة المخصوصة الثابتة من نبي وضعها لوضع الالهي سوق ذوي
العقول باختيارهم المحمود الى الخيرات بالذات سمي بذلك باعتبار اطاعة الانس والجن
له من دان له اطاعه او باعتبار ترتب الجزاء على قبوله من دانه جازاه او باعتبار
انه صار بمنزلة عادة لها من الدين بمعنى العادة والمراد بامراض الاديان اليهود
والنصارى ويحتمل ان يراد جميع الكفرة بان يجوز في الدين ويعم بحيث يشمل طرق
اهل الكفر جميعا وعلى صحبه وآله الناسجين على منواله الصحب اسم جمع لصاحب
كركب وراكب والمراد به صاحب النبي صلى الله عليه وسلم والمتعارف في مفرده
الصحابي بفتح الصاد منسوبا الى الصحابة وهي مصدر بمعنى الصحبة او جمع بمعنى
الاصحاب وعرفوه بانه من لقي النبي صلى الله عليه وسلم من الثقلين مومنا به وموته

على الاسلام وآل الرجل اهله وعياله او اتباعه ذكره الجوهري واهل الرجل قد
يطلق على اخص الناس به فعلى الاول المراد ازواجه وذريته وقرابته الذين يحرم
الصدقة عليهم من بني هاشم وعلى الثاني تابعوا وعلى سائر المؤمنين والمنوال حسبه بلفظ
الحكم السابق عليه والعادة جارية بان الشارب المتجانسة تلف على منوال واحد
فالمراد ان الصحب والاول يتبعون اثاره ويهتدون بهديه وسيرته واعلم ان الشيعة
يكرهون الفصل بين النبي والال بكلمة على بحديث يردونه في ذلك ولعل المص
انما اورد كلمة على لمكان ذكر الصحب اولا وتقديمه على الال لرعاية السجع ويحتمل
انه اوردها رعاية للشيعة ثم ان المحدثين مكرهون للصلوة بدون التسليم فكانه
عليه ان يقول وان يقول في اول الكلام والصلوة والسلام ثم اعلم انه قد ذكر من
مصطلحات اهل الحساب الفاظا في هذه الخطبة واراد بها غير المعاني المصطلحة
فالناظر فيها من اول الامر ربما يتوهم ان المراد منها المعاني المصطلحة اذ المعاني
القريبة الى الفهم في كتب كل علم انما هي المعاني المصطلحة فيحصل صنعة الايهام وهي
من لطائف صناعة البديع مع ما فيها من رعاية براعة الاستهلال وتلك
الالفاظ هي الفرد والزوج والمركب والاول والمنطق والاصم والقسم و
الضرب والجمع والتضعيف والميزان والحساب والجذر والكسور وسيرد عليك
تفاصيل معانيها في المباحث الاتية وبعد فان احوج خلق الله الى الله الحسن بن محمد
النيسابوري يعرف بنظام نظم الله احواله في اولاه واخراه الواو لعطف مضمون
جملة مسوقة لغرض تاليف الرسالة على مضمون جملة مسوقة لغرض انشاء الحمد والصلوة
فهي في الحقيقة ليس من عطف الجملة الخبرية على الجملة الانشائية كما يتوهم من ظاهر

العبارة



العبارة وبعد من الظروف المقطوعة عن الاضافة المبنية على الضم وهو متعلق
منقول على الاصح وكلمة اما محذوفة يدل على الفاء الجزائية والمعنى ان تقع في الدنيا
شئ بعد الحمد والصلوة فان احوج خلق الله تعالى يقول والغرض منه انقطع
منه انقطع بحصول هذا القول منه اذ وقوع شئ في الدنيا مقطوع به وقيل كلمة الواو
قايم مقام اما ولهذا لا يجتمعان في هذا المقام واحوج افعل التفضيل من حاج
يحوج حوجا بمعنى احتاج والخلق مصدر في الاصل وهو بمعنى المخلوق ان كان
اضافة اسم التفضيل للزيادة المطلقة او بمعنى المخلوقات ان اريد بها الزيادة
على المضاف اليه لان اسم التفضيل اذا اضيف الى المعرفة واريد به المعنى
الاول جاز اضافته الى المفرد واريد المعنى الثاني لا يضاف الا الى المتعدد ولو
قال احوج خلق الله الى مولاه لكان مع قوله واخراه سجعا وحكى سيبويه عن بعض
العرب ان الجراد اذا دخلت على المعز لم تعلبوا المعزاة فيحمل ان تكون الالف للالف حتى يكون
سجع والنظام ما يكون سببا للانتظام امر وكونه على نسق سبع وقد حذف جزء العلم
ومثل هذا كثير في كلام المولدين وقوله يعرف بنظام جملة حالية والنظم هو الجمع
وقد يخص اللؤلؤ في السلك ونظم الاحوال كناية عن السعد وفناء البال كما ان عرف
الحال كناية عن ضده والاولى والاخرى صفتان فضلا موصوفهما محذوف
اى الحيوة الاولى والحيوة الاخرى ثم استعملها في الدنيا والاخرة ولذلك اضافهما
الى الضمير يقول الحساب علم لا يكاد يستغني عنه طلاب العلوم والآداب اسم يقع على
كل رياضة محمودة يتخرج بها الانسان في فضيلة من الفضائل وعن ابيه هي الادب
قسمان ادب النفس وهو عبارة عن مكارم الاخلاق كالعفة والصدق والشجاعة

وغير ذلك وادب الدرس وهو معرفة اللغة وقوانينها من الصرف والنحو والبيان
والعروض والامثال وغيرها، ولعل المراد بالعلوم ما يحصل بالنظر وبالادب
ما يحصل بتمرين العلم والاظهر ان المراد انه محتاج اليه من طلب جميع العلوم النقليه
والعقليه فان بعضها لا محالة يحتاج الى علم الحساب لان كل علم كذلك ويفتقر اليه
في ضبط المسالك والممالك ارباب الالباب من الوزراء والكتاب المسالك جمع
المسلك وهو الطريق والممالك جمع المملكة وهي الملك وقد يراد بها موضع الملك والنهى
في الاصل مصدر بمعنى التربية وهي تبليغ الشي الى كماله على سبيل التدريج وصف به
للمبالغة ثم سمي به المالك لانه يربي ما يملك واللب العقل الكامل والوزير بمعنى الموازر
اي المعاون كالجليس لانه يحمل وزر الامير اي ثقله او لانه للامير في الامور من
الوزر وهو الملجا، والكاتب الذي يكتب وقد يخص في العرف بمنشئ النثر كالشاعر
منشئ النظم والحمل على كل منهما جائز واحتياج هولاء الى الحساب ظاهر ولعمري انه
اجدى من تفاريق العصا العمر بالضم والفتح البقاء الا ان الفتح غلب في القسم حتى
لا يجوز فيه الضم وهو مبتدا، خبره محذوف لزوما اي لعمري قسمي واجدى افعل
التفضيل من الاجداء بمعنى الاعطاء على خلاف القياس والمراد به انفع والتفاريق
جمع التفريق وهو في الاصل مصدر يقال فرقت بين الاجسام تفريقا وفرقت
بين الكلام افرق بالضم ويقال فرقه بالتخفيف فافرق وفرقه بالتشديد فتفرق
ذكره المطرزي وهذا من امثال العرب قال الشاعر اشهد بالمروة يوما والصفا
انك خير من تفاريق العصا قال ابن الاعرابي العصا يكسر فيتخذ منه ساجور وهو خشبة
يجعل في عنق الكلب فاذا كسر الساجور يتخذ منه الاوتاد فاذا كسر الوتد يتخذ منه

عران



عران النجاتي وهي خشبة يجعل في انف البعير فاذا شق راسه اتخذ منه التوادي وهي خشبات
تصر بها ضروع الناقة كذا ذكره الجوهري واهم من السلسال البارد لذي الصدى اهم
افعل التفضيل من هم بالامر اذا قصده ومنه المهم وهو ما يشكل من امر مهم في الصحاح
يقال ماء سلسل وسلسال اي سهل الدخول في الحلق لانه عذب صاف والصدى مصدر صدي
بالكسر اي عطش واني قديما كنت عازما على ان اكتب لنفسي ولساير طلبة العلم من اخواني
القدم بكسر القاف وفتح الدال وقيل بسكونها مصدر في الاصل والمراد ههنا الزمان
القديم او هو بمعنى الدايم وهو ظرف زمان لقوله عازما والعزم والعزيمة توطين
القلب على امر والكتابة بمعنى الخط ويحتمل ان يكون بمعنى انشاء النثر والساير
قد يجي بمعنى الجميع وبمعنى الباقي وهو بهذا المعنى ماخوذ من السؤر اي بقية الماء
التي سقيها الشارب والمراد ههنا المعنى الثاني والاخوان جمع اخ كالاخوة الا ان
العرف خصص الثاني بالنسب والاول بالمصاحب وفائدة كتابة الرسالة لساير الطلبة
ظاهرة واما لنفسه فهي انه قد يحتاج اليها الذهول عن بعض المسائل رسالة مشتملة
على فوائد مبنية على الكليات والمهمات من قواعد الرسالة في الاصل مصدر رسلت
الى الكتاب الذي ارسل الى احد كانه ارسلها الى المتعلمين واكثر ما يستعمل في المحررات
والاشارة للاخبار وهو متعد الى ثلاثة مفاعيل في المشهور لكن قد نقل عن سيبويه
انه يتعدى الى واحد بنفسه والى الثاني بحرف وقد يحذف نحو انبأتك عمرو وزيدا
انباتك زيدا وهو ههنا على هذا الاستعمال والفائدة هي الزيادة الحاصلة على
الاصل من الفيد وهو الزيادة وقيل هي من فاد المال اي ثبت وفي هذه مصادر في البيهقي
الفائدة هي استحداث مال او غيره وفي العرف اكثر ما يستعمل في ما استفيد من مال

اوعلم ومعنى كون الرسالة مبنية على القواعد الكلية انها اجرا لها كما يقال البيت مبني على
قاعدته اى عاليه مع ان القاعده من اجزاء البيت والقاعده في العرف عبارة عن
قضية كلية يعرف منها احكام جزئيات موضوعها فالقاعدة لا يكون الا كلية لكن الاطباء
يقسمون القاعده الى كلية وجزئية ويعنون بالقاعدة الكلية ما يكون ... كليات كما
يقال علاج القلب الحاصل بالتبريد والظاهر ان المراد بالقاعدة ههنا ما يستفاد
منه طريق استخراج مجهول عددي من معلومات عددية وبالكلية ما هو المتعارف
فان الامور التي يهم شانها اكثر يسمى في العرف كلية فيكون قوله والمهمات تفسيرا لكلياة
وهي في الاصل من اسم الامر اذا احزنه وانما حملنا على ذلك لما انه قلما يوجد في
الحساب العمل قاعدة بالمعنى المصطلح عليه دون المسايل الطويلة التي لا يجدي الابحاث
عنها بطائل المسئلة المطلب الحاصل بالبرهان سميت بذلك لانها مما يسال عنه وهي
في الاصل اعم من القاعدة ولكنها في العرف مترادف فنن وطولها عبارة عن
كثرة فروعها واحتمالاتها وكثرة مقدماتها والبحث في لغة التفحص والتفتيش
وعرفا اثبات النسبة الايجابية او السلبية بين الشيئين بطريق الاستدلال في
الصحاح يقال هذا امر طايل فيه اذا لم يكن فيه غنى وغيره ... وفي المهذب
يقال لا طايل فيه اى لا اجر فيه والمراد ههنا النفع ومعنى لا يجدي لا يعطي وهو
متعد بنفسه الى مفعولين لكنه زاد الباقي المفعول الثاني ليصح السجع ولا يجوز
العالم بها فانه يحصل على الجاهل الحو ... الخسارة الجمع والمزيد مصدر ميمي من
زاد الشي بمعنى الزيادة والفضل الرجحان والغلبة وحصر في العرف في الرجحان
بحسب الكمالات النفسية كالعلم والجهل وعدم العلم عما من شانه ان يكون عالما





اذ الاعمار قصيرة والاعمال طويلة تعليل لما فهم من قوله دون المسايل اى لم نورد
في هذه الرسالة المسايل الطويلة لان الاعمار قصيرة والعمر البقاء حص في العرف
ببقاء الانسان مدة حيوته والمراد اعمال هذه المسايل الطويلة ولو قال والاعمال
كثيرة لكان الانسب لفظا ومعنى فالعاقل من يصرف وكده في طلب الاهم
العاقل ذو العقل وهو في العرف مطلق على معان كثيرة والمراد ههنا القوة المميزة
بين الامور الحسنة القبيحة قال الجوهري وكد وكده اى قصد قصده والكسب اشده
في العمل وطلب الكسب والاسم ما يكون القصد اليه وصوله اكثر ويثني عنان العناية
الى ما هو لصلاح الدارين ازم الشي ضم واحد واحد الواحد اخرى منه يقال ثنى العود
اذ حناه وعطفه لانه ضم احد طرفه الى الاخر ثم قيل ثناه عن وجه اذا كفه وصرفه
لانه سبب منه ذكره المطرزي والمعنى نصرف عنان العناية والعنان بالكسر سير اللجام
العرس الذي نحو من الجلد المدبوغ والعناية الارادة والقصد والاهتمام بالامر
تشبيه العناية بالعرس في الاتصال الى المقصد استعارة بالكناية واثبات العنان
لها استعارة بالكناية واثبات وتخليه وذكر الثني ترشيح والمراد بالدارين الدنيا
والاخرة اما كون الحساب لصلاح الدنيا فظاهر واما كونه لصلاح الاخرة فلما
انه يحتاج اليه في قسم الزكاة وغيرها من المسايل الشرعية كذا قيل والاوفق
سياق كلام ان المراد ان الاشتغال بسين المسايل الطويلة التي ليس لها فايدة
يفيد بها تضيع للعمر فتركها والاشتغال بالطاعات مكانها اصلح للاخرة قال
افلاطون ان الصناعة ليست في العدد القليل ولا في العدد الكثير وانما هي في
العدد الوسط معناه ان قوانين الصناعة لا ينبغي ان يكون في غاية القلة فينقص

الدارين بدر

فيصير

عن الحاجة والى غاية الكثرة فيفوت حد الضبط الصناعة في اللغة حرفة الصانع
وهو الذي يعمل بهذه وفي العرف مطلق على معلومات علم حصلت بالتمرن على
العمل كما ان معلومات علم حصلت بالنظر والاستدلال يختص باسم العلم وقد يقال
الصناعة لما تدرب صاحبه فيه يمكن منه اولى لما يكون المقصود والاعلى منه العمل وقد
يعرفها بانها ملكة نفسانية يقتدر بها الانسان على استعمال موضوعات ما نحو غرض من
الاغراض صادرا عن البصيرة بحسب ما يمكن في البصيرة وتشبه ان يكون المراد وما
العدد القليل ما دون العشرة وبالكثير ما فوق المائة وبالوسط ما بينهما والقوانين
جمع قانون وهو في الاصل لفظ يونانى معناه المسطر وفي اصطلاح هو القاعدة
مترادفان وما ذكره المص فى تفسير كلام افلاطون لائح عن حال ان العلم عبارة عن
جميع المسائل ويحطره البال ان الصناعة مفسرة بالملكة والملكة لا تحصل الا بتكرار
الملاحظة وتكرار العمل ان كانت الصناعة مما اعتبر فيها العمل فمعنى كلام افلاطون
ان الملكة المسماة بالصناعة لا تحصل بمرات قليلة ولا شرط في حصولها مرات
كثيرة بل هذه الملكة تحصل في الاغلب بمرات عدتها عدد وسط وكانت العوائق
تمنعني عن المقصود العلائق تردعني عن الخط المرود العوق المنع عن الشيء والعائق
اسم فاعل منه وجمعها العوائق والمراد تحول دونى تمنعه عن الاستعمال بذلك والعائق
بالكسر علاقة السيف والسوط ونحوهما وبالفتح تعلق القلب بامر من الامور العلائق
جمع العلاقة بالفتح والمراد تعلق الخاطر بالاشياء والردع المنع قال المطرزي
يقال عندى صاع من هذا النمط اى هذا النوع والسرد جودة النظم وهو في الاصل
نسج الدرع سرد بالسين الكلام وضم بعض الكلمات الى بعض والمعنى ان العلائق بمعنى





عن ان اكتب رسالة على الوجه الذي فيه وهو ان تكون الرسالة منبئة عن قواعد
الحساب ومشتملة على مهمات القواعد الى ان يسر الله تعالى في بعض الاشغال اختلاس
فرصة لذلك فتممتها كما قصدتها الجار متعلق بمعنى وسرعتى والتيسر السهل والاختلاس
اخذ الشيء بطريق سرعة والفرصة بضم الفاء في الاصل النوبة فالمراد منها طائفة من الزمان
التي تؤمن الاشتغال بتاليف ذلك المختصر وحكم ذلك اشاره الى قوله ان اكتب و
هو حسب من توكل عليه ومعين من فوض الامر اليه حسب اسم بمعنى اسم الفاعل
اعني المحسب من الاحساب اى الكفاية يعنى ان الله تع كافى من توكل عليه والتوكل
الاعتماد على الغير والتفويض في الاصل التسليم وترك المنازعة ثم نقل الى كول الامر
الى الغير بحيث لا يتصرف بنفسه فيه اصلا وسميتها بالرسالة الشمسية على سبيل الاستعمال
لينير في الاشتهار كالشمس وقيل نسبتها الى المسمى بالشمس كما هو عادة المصنفين في
جعل تصنيفهم باسم احد من المعارف ورتبتها على مقدمة وفنين لان المذكور في الكتاب
ان لم يكن من مقاصد علم الحساب ما لذاتها فهي المقدمة وان كان منها فاما ان يتعلق بالذات ص
باصول الحساب وهو الفن الاول او بفروعه وهو الفن الثاني وترتيب الشيء وضع
اجزائه في مراتبها او في مواضع يليق بها وكلمة على متعلقة بمحذوف والمعنى وضعت
اجزاء تلك الرسالة في مواضع تليق بها حال كون تلك الرسالة مشتملة على مقدمة و
فنين اما المقدمة ففيها فصلان الفصل الاول في تعريف الحساب وبيان موضوعه
وتعريف العدد واقسامه المقدمة في اللغة اسم الفاعل من قدم بمعنى تقدم وفي الاصطلاح
هي ما يتوقف عليه الشروع في المسائل في الجملة اما مطلقا وهو تعريف العلم ومعرفة
الغاية واما مقيدا بزيادة البصيرة وهو بيان موضوعية الموضوع وغير ذلك من

فصل الاول في تعريف الحساب

للاشياء التي يفيد زيادة بصيرة الشارع وقد سمي طائفة من الكلام المشتمل عليها مقدمة
تجوزاً وبعضهم يسمي الاول مقدمة العلم والثاني مقدمة الكتاب والمقصود ههنا
تعريف العلم وبيان موضوعه الموضوع وتعريف العدد واقسامه ووضع صور الاعداد
ولم تذكر الغاية لما انه اشار اليها في الديباجة العدد وايراد الاشياء المذكورة
في فصلين لانها على نوعين احدهما ما هو من مقدمات مطلق الحساب وثانيهما
ما هو من مقدمات الحساب العملي الموسوم بالتخت والتراب فاورد كلا منها
في فصل على حدة واعلم ان بيان الموضوع هو ان يبين ان موضوعه اي شيء هو و
بمجرد ما ذكر ان موضوعه العدد لانه يبحث فيه عن عوارضه لا يحصل تعريف العدد فقوله
وبيان موضوعه ليس مغنيا عن تعريف العدد على ما توهم الحساب علم يعرف به طريق
استخراج مجهولات عددية من معلومات مخصوصة عدل عن التعريف المشهور وهو
علم يعرف به المجهولات العددية لانه يرد عليه ظاهرا انه لا يعلم بعد العلم مجهول عددي
الا ان يراد به التمكن من العلم فان من عرف طريق استخراج المجهولات العددية تمكن
من معرفة تلك المجهولات والمراد بالعلم الاصول والقواعد بقرينة قوله يعرف به ومن عرف
بانه علم بقوانين استخراج المجهولات العددية اراد بالعلم التصديق واسماء العلوم
كما يطلق على المعنى الاول يطلق على المعنى الثاني وايراد الطرق بصيغة الجمع على ما هو في
كثير من النسخ اما بالنظر الى كثرة انواع المجهولات فان بعضها يعلم بالضرب وبعضها
بالقسمة وغير ذلك واما بالنظر الى القواعد المختلفة فان الضرب مثلا له طرق مختلفة
وكذلك غيره على ما هو مذكور في المطولات والمراد بالمجهولات العددية الاعداد
المجهولة وبالمعلومات المخصوصة الاعداد المعلومة مثلا في القسمة المقسوم عدد معلوم علم والمقسوم ه

كذلك



كذلك ومنها يعلم الخارج من القسمة الذي هو عدد مجهول ويحتمل ان يراد بالمجهولات العددية
مجهولات لها نسبة الى العدد اي عوارض مجهولة للعدد الاتي في المثال المذكور العدد الذي
هو خارج القسمة ليس بمجهول وانما المجهول وصف كونه خارج القسمة وعلى هذا
يكون محصل التعريف انه علم يعرف به طريق استعلام الخواص والاعراض المجهولة
للاعداد من خواصها المعلومة قد صرح بذلك بعض الافاضل المحققين ويؤيده
انه قال مجهولات عددية اي مجهولات لها نسبة الى العدد ولم يقل اعداد مجهولة
الظاهر ان قوله من معلومات مخصوصة احتراز عما اذا استخرج المجهول العددي بغير
علم الحساب كما اذا استخرج عدد الدراهم المجهولة من قواعد علم الرمل ولو
قال من معلومات بوجه مخصوص لكان اصرح في المراد المذكور ولكنه بما بينا
فتش فيه بانه ان اريد بالوجه المخصوص مفهوم العام فالتعريف صادق على النحو
وان اريد بالوجه المخصوص الوجه المتبين المحرر من علم الحساب فهو لا يخلو عن شبهة
دور ويمكن ان يراد بالمعلومات المعلومات العددية بقرينة المقابلة فلا يرد ما
ذكرنا ثم ان الحساب نوعان عملي وهو منقسم الى قسمين احدهما هو الذي تستعمل فيه
مما لا يحتاج الى استعمال الضرب والقسمة وغيرهما مما استعمال الجوارح كالقواعد المذكورة في كتاب النهاية
وثانيهما غيره وهو الذي لا يحتاج الى استعمال الجوارح كالقواعد المذكورة في هذا
الكتاب وسمي الحساب بالتخت والتراب وتسميته بالعملي على سبيل التجوز وتسمية
القسم الاول بذلك على سبيل التشبيه والتعريف المذكور في الكتاب شامل لهذين
القسمين ونظري وهو علم يبحث فيه عن ثبوت الاعراض الذاتية للعدد او سلبها
عنه وهو المسمى بالارثماطيقي ويشتمل عليه المقالات الثلاث السابعة والثامنة والتاسعة

من كتاب الاصول وقد ذكروا فيه في تلك المقالات طريق استخراج عدد
تعدة اعداد مشتركة واستخراج اقل الاعداد المتوالية على نسبة مفروضة وغير ذلك
من مسائل الحساب العملي لما انه يتوقف بيان بعض الاشكال عليها فهي مبادى
حسابية عليه لعلم الحساب النظري ولا ضير في ذلك مع ان مسائل علم الحساب
العملي مما يبين بالمقدمات التي برهن عليها في الحساب النظري وهذا كما ان اكثر
مبادي الطبيعيات يبين في العلم الالهي ومع ذلك بيان امتناع الجزء الذي لا يتجزى
من مسائل الطبيعي وهي مبادي اثبات الهيولى الذي هو من مسائل العلم الالهي الهيولى
نعم يشترط في المسئلة التي جعلت من احد العلمين مبدأ العلم آخر ان لا يكون مما
يتوقف على ذلك العلم بحيث يلزم الدور لكن كان المناسب على ما ذكرنا ان
لا يكون اقليدس ترك تلك المسائل من الاصول الموضوعة كما جعل امثال تلك المسائل
من المبادي في الاصول الموضوعة والتحقيق ان المتوقف عليه في الاشكال المذكورة
هو امكان وجود اكثر عدد تعدة اعداد مشتركة وامكان وجود اقل اعداد متوالية
على نسبة مفروضة والمهندس يفرض وجودها وما هو من مسائل الحساب
العملي هو طريق استخراجها بالعمل لكنه ذكر طريق استخراجها لزيادة الفائدة
لا انه مما يتوقف عليه بيان الاشكال الآتية وهذا كما انه يبين في المقالة الاولى طريق
تنصيف الخط واخراج العمود بالفعل ههنا للفائدة الزائدة والخط وفرض
الخط عمودا كان لا يخفى موضوع العدد يعني انه اذا كان علم الحساب هو العلم بقواعد
استعلام المجهولات العددية ومعناه ما ذكرنا في طريق استعلام الخواص المجهولة
للاعداد عن خواصها المعلومة يلزم ان يكون موضوعه العدد فان موضوع كل

٤

٩

علم ما يبحث فيه ذلك العلم عن عوارضها الذاتية وتلك الخواص المذكورة من العوارض
الذاتية فظاهر كلام المصنف ان العدد غير مقيد بشيء موضوع علم الحساب وهذا هو المشهور
بين اهل هذا العلم والتحقيق ان موضوع العدد المعلوم ببعض عوارضه من حيث
انه كيف يمكن التأدي منه الى بعض عوارضه المجهولة واما العدد المطلق فانما
هو موضوع علم الحساب النظري المسمى بارثماطيقي وقد صرح بذلك بعض الافاضل
المحققين وهو كمية يطلق على الواحد وعلى ما يتألف منه لا بد في معرفة العدد
من تعريف العرض فنقول العرض هو الموجود الممكن الحال في محل ليس سببا
لوجوده فاحترز بالممكن عن الواجب وبالحال عن الهيولى وبالقيد الاخير عن الصورة
فالمشهور ان اضافه تسعة ومن جملته اضافة الكم وهو العرض الذي يقبل
لذاته القسمة اي يمكن ان يفرض فيه اجزاء فان كان بحيث يتلاقى كل جزئين
منه على حد مشترك بينهما بحيث يكون نسبته اليهما واحدة كالخط والسطح والجسم
التعليمي والزمان فهو الكم المتصل والا فهو الكم المنفصل ويختص بالعدد ولا يلزم
من هذا القسم ان يكون العدد منحصرا في الكم المنفصل حتى لا يكون الواحد
عددا لان القسم قد يكون اعم من المقسم كما اشتهر في السنة القوم ولذا لم يقل العدد
كم بل قال كمية اي ما له نسبة الى الكم فنسبة الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبة
باقي الاعداد اليه نسبة الجزئي الى الكلي ويمكن ان يراد بالكمية ههنا ما يقع في جواب
كم لا المعنى المصطلح عليه فلا اشكال ولو قال فموضوعه العدد اي الواحد وما يتألف
منه لكان اخصر واظهر وكانه اشار به الى ان اطلاق العدد على الواحد ليس امرا محققا
عند الجميع وفي قوله على ما يتألف منه اشعار بان غير الواحد من الاعداد مركب

وقيل لا [illegible] الواحد [illegible] العدد [illegible] التعريف [illegible] والتي [illegible] بعض [illegible] او [illegible] والا [illegible]

من كتاب الاصول وقد ذكر اقليدس في تلك المقالات طريق استخراج عدد
تعدة اعداد مشتركة واستخراج اقل الاعداد المتوالية على نسبة مفروضة وغير ذلك
من مسايل الحساب العملي الا انه يتوقف بيان بعض الاشكال عليها فهي مبادي
حسابية عملية لعلم الحساب النظري ولا ضير في ذلك مع ان مسايل علم الحساب
العملي مما يبين بالمقدمات التي برهن عليها في الحساب النظري وهذا كما ان اكثر
مبادي الطبيعيات يبين في العلم الالهي ومع ذلك بيان امتناع الجزء الذي لا يتجزى
من مسايل الطبيعي وهي مبادي اثبات الهيولى الذي هو من مسايل العلم الالهي
نعم يشترط في المسئلة التي جعلت من احد العلمين مبدأ لعلم آخر ان لا يكون مما
يتوقف على ذلك العلم بحيث يلزم الدور لكن كان المناسب على ما ذكرنا ان
لا يكون اقليدس يجعل تلك المسايل من الاصول الموضوعة كما جعل امثال تلك المسايل
من المقالات الاصول الموضوعة والتحقيق ان المتوقف عليه في الاشكال المذكورة
هو امكان وجود اكثر عدد يعده اعداد مشتركة وامكان وجود اقل اعداد متوالية
على نسبة مفروضة ولهذا رسم بفرض وجودها وما هو من مسايل الحساب
العملي هو طريق استخراجها بالعمل لكنه ذكر طريق استخراجها لزيادة الفايدة
لا انه مما يتوقف عليه بيان الاشكال الاتية وهذا كما انه يبين في المقالة الاولى طريق
تنصيف الخط واخراج العمود بالفعل ههنا للفايدة الزايدة والخط وفرض
الخط عمود كالا يخفى موضوع العدد بعينه انه اذا كان علم الحساب هو العلم بقواعد
استعلام المجهولات العددية ومعناه ما ذكرنا في طريق استعلام الخواص المجهولة
للاعداد عن خواصها المعلومة يلزم ان يكون موضوعه العدد فان موضوع كل





علم ما يبحث في ذلك العلم عن عوارضها الذاتية وتلك الخواص المذكورة من العوارض
الذاتية وظاهر كلام المصنف ان العدد غير مقيد بشيء موضوع علم الحساب وهذا هو المشهور
بين اهل هذا العلم والتحقيق ان موضوع العدد المعلوم ببعض عوارضه من حيث
انه كيف يمكن التأدي منه الى بعض عوارضه المجهولة واما العدد المطلق فانما
هو موضوع علم الحساب النظري المسمى بارثماطيقي وقد صرح بذلك بعض الافاضل
المحققين وهو كمية يطلق على الواحد وعلى ما يتالف منه لا بد في معرفة العدد
من تعريف العرض فنقول العرض هو الموجود الممكن الحال في محل ليس سببا
لوجوده فاحترز بالممكن عن الواجب وبالحال عن الهيولى وبالقيد الاخير عن الصورة
فالمشهور ان اضافة تسعة ومن جملته اضافة الكم وهو العرض الذي يقبل
لذاته القسمة اي يمكن ان يعرض فيه اجزاء فان كان بحيث يتلاقى كل جزئين
منه على حد مشترك بينهما بحيث يكون نسبة اليهما واحدة كالخط والسطح والجسم
التعليمي والزمان فهو الكم المتصل والا فهو الكم المنفصل ويختص بالعدد ولا يلزم
من هذا القسمة ان يكون العدد منحصرا في الكم المنفصل حتى لا يكون الواحد
عددا لان القسم قد يكون اعم من المقسم كما اشتهر في السنة القوم ولذا لم يقل العدد
كم بل قال كمية اي ماله نسبة الى الكم فنسبة الواحد الى الكم نسبة الجزء الى الكل ونسبة
باقي الاعداد اليه نسبة الجزئي الى الكلي ويمكن ان يراد بالكمية ههنا ما يقع في جواب
كم لا المعنى المصطلح عليه فلا اشكال ولو قال فموضوعه العدد الواحد وما يتالف
منه كان اخصر واظهر وكانه اشار الى ان اطلاق العدد على الواحد ليس امرا محققا
عند الجميع وفي قوله على ما يتالف منه اشعار بان غير الواحد من الاعداد مركب

و ذلك الواحد بالاعتبار والوضع مجزءة اي مجزء لذلك المنسوب المعتبر بالكسر

من وحدات هي اجزاء مادية لها وقد عرض لها جزء صوري اعني الهيئة التاليفية
وقد ذهب الى ذلك جماعة والمحققون على ان العدد الذي هو غير الواحد هو عين
مجموع وحداته وهذا المجموع مثل الخواص واللوازم العددية ولا حاجة المجموع
الى اعتبار هيئة عارضة للوحدات بعد اجتماعها وعلى هذا كان المناسب ان يقال
وعلى ما يجتمع منه ثم الواحد وما يتالف منه مقتضى الظاهر ان يقول ثم العدد
اذ هو اخصر وانما عدل عن ذلك لاحتمال ان لا يكون العدد مشتركا لفظيا بين
الواحد وما يتالف منه او لازاد التصريح بان كلا من قسمي العدد يقع مضافا
ان كان مطلقا اي لا يكون مضافا الى جملة اكثر منه اي لا يكون منسوبا الى عدد اكثر
منه والنسبة هي قياس كمية احد العددين الى كمية الآخر والمراد بالجملة ما فوق الواحد
ليتناول الاثنين ولو قال الى عدد اكثر منه كان اظهر والضمير في قوله منه راجع الى
كل من الواحد وما يتالف منه كالواحد والاثنين والثلاثة والعشرة والامثلة
عطف على مدخول الكاف وهو غير محتاج اليه اذ الكاف مغن عنه كما لا يخفى صحيحا
لما سيجيء وان كان اي الواحد وما يتالف منه مضافا الى الاكثر منه فرض واحد حمية
وانما قيد بكونه اكثر منه لان المنسوب ان كان اكثر من المنسوب اليه يسمى النسبة
الاعظم ومن جملتها النسب المستعملة في علم الموسيقى وهي ليست بمقصودة في علم الحساب
اذ المستعمل فيه هي النسب الاصغر واما النسبة المثلية في الاعداد المجردة فغير معقول
اذ النسبة تقتضي المغايرة ولا مغايرة بين الخمسة والخمسة مثلا الا باعتبار معروضهما
والمراد بكونه اكثر ان يكون اكثر بحسب الواقع لا بحسب الظاهر فلا يرد عليه
نحو ثلاثة ارباع من جزء واحد عشر على ما توهم كالواحد من الاثنين للمفروضين

واحد عشر اجزاء من احد عشر جزء واحد

واحدا



واحدا كالواحد من الاثنين من الخمسة المفروضين واحدا فان الواحد في الصورة الاولى
يكون نصفا والاثنين في الصورة الثانية يكون خمسين يسمى كسرا المتبادر من كلامه
ان العدد منحصر في القسمين وانه يشترط ان يكون كل من المنسوب والمنسوب اليه
عددا صحيحا وكلاهما خلاف الواقع اما الاول فلانه قد يكون عدد مركب من الصحيح
والكسر الا ان يتعسف ويقال انه عددان في الحقيقة لا عدد واحد وهو خلاف الظاهر
لانه قد يكون لهذا العدد المركب احكام لا يكون لشيء من جزئيه كما سيجيء واما
الثاني فلانه يمكن ان يكون للمنسوب اليه عددا ذا كسر كما يقال نصف اثنين اذا نسب
الى احد عشر من الصفات جزء من ثلاثة وعشرين وكذا يمكن ان يكون المنسوب
عددا ذا كسر كما يقال في واحد وجزء من احد عشر اذا نسب الى ستة انه
سدس جزء من احد عشر ولعله انما لم يعتبره لقلته ولكون استعمال الكسر على
هذا الوجه غير متعارف ثم ان المضاف الى جملة اكثر منه اعم من ان يكون له
وسط كالمثالين المذكورين في المتن ويسمى نسبة بسيطة او بوسائط واحدة
كما يقول الواحد نصف عشر العشرين والواسطة هي الاثنان او اكثر كما تقول
الواحد نصف سبع تسع مائة وستة وعشرين فالوسائط الاولى اثنان والثانية
اربعة عشر واعلم ان الكسور عند جمع من الرياضيين ليست من العدد فهم فسروا
العدد بانه الواحد جماعة الآحاد والمشهور عند اهل الحساب انها من العدد
فهم فسروه بانه الواحد وما يحصل من الواحد اما بالتجزئة او بالتكرير او بهما
والمصنف لم يذكر التجزئة في تعريف العدد فاراد ان يدخل الكسور في تعريف العدد
فعمم الواحد وما يتالف منه بحيث يشمل الكسور ايضا وتحقيق ذلك ان الواحد

نوعان احدهما حقيقي وهو الذي لا ينقسم اصلا وثانيها غير حقيقي وهو الذي ينقسم
المضاف اليه ابدا هو الواحد فان الواحد حقيقيا كان لا يمكن ان يضاف اليه شي من
الاعداد الا وهو اكثر منه وح يكون الاعداد حقيقية ليكونها من واحد حقيقي
بالتكرير كالخمسة فان معناها انها خمسة اعداد وان كان الواحد غير حقيقي فما
يضاف اليه يمكن ان يكون اقل وان يكون اكثر فالاعداد الغير الحقيقية مما يكون من
الواحد الغير الحقيقي اما بالتكرير او بالتجزية فان كان المضاف اقل يسمى كسرا وان
كان اكثر فان عاده الواحد يسمى صحيحا والا فصحيحا وكسرا والاعداد الحقيقية
يسمى صحاحا تشبيها لها بالاعداد الصحيحة الغير الحقيقية ولفظ الصحيح صفة مشبهة في
في الاصل واما الكسر فالظاهر انه في الاصل مصدر بمعنى المفعول او بمعنى اسم الفاعل
اي المنكسر ويؤيده انه قد وقع في الكتب القديمة المنكسر مكان الكسر والحكماء
اختلفوا في ان الواحد هل هو عدد اولا والحق انه عدد كما ذكرنا ذهب
جماعة من الحكماء الى ان الواحد ليس من العدد لان العدد من اقسام الكم الذي
من شانه ان ينقسم والواحد الحقيقي لا ينقسم فلا يكون من اقسام الكم بل فيه كونه من
العرض بحث اذ لا يمكن جعله داخلا في شي من المقولات التسع ولهذا قيل ان
الواحد والان والحركة بمعنى التوسط والنقطة كلها من الاعراض وهي مقولة
على حدة غير المقولات التسع فعلى هذا لا يكون العرض منحصرا في المقولات التسع
وذهب اخرون الى انه من العدد والقسم قد يكون اعم من المقسم كما يقال الحيوان
ابيض وغير ابيض وقد نوقش فيه بان معناه الحيوان اما حيوان ابيض او حيوان
غير ابيض فالاعم بالحقيقة انما هو قيد المقسم لا المقسم والحق انه نزاع لفظي فان





فسر العدد بالكمية المتالفة من الوحدات كما فعله اقليدس او بجماعة الاحاد كما فعله بعضهم
او بما يكون نصف مجموع حاشيتيه المتقابلتين كما فعله اخرون فالواحد ليس بعدد
الواحد ليس بعدد وان فسر بما فسره المصنف او بما يقع في مراتب العدد كما ذكره المحقق
الطوسي في تحرير اقليدس فهو عدد وح يلزم ان العدد ليس بجميع اقسامه من مقولة
الكم ثم القائلون بان الواحد ليس من العدد اختلفوا في الاثنين فجمهورهم على انه
عدد وذهب بعضهم الى انه ليس بعدد لانه الزوج الاول فلا يكون عددا كالواحد
الاول ولان العدد على ما فسره القوم كثرة مجتمعة من الوحدات واقل الجمع ثلاثة
ولانه لو كان عددا لكان اما اول فلا يكون له نصف او مركبا فيجب ان يعده غير
الواحد واجيب عن الاول بانه عمل لا يفيد اليقين وعن الثاني بان المراد بالجمع ههنا
ما فوق الواحد كما هو كذلك في اكثر التوقيفات الواقعة في كتب الحكمة وعن الثالث
بان الاول هو الذي لا يعده غير الواحد صرح به اقليدس ولا يشترط كونه فردا
حتى يلزم ان لا يكون له نصف الفصل الثاني في صور الاعداد ومراتبها اي مراتب
الاعداد وهي عطف على الصور لا على الاعداد صور الاعداد على ما وضعها
حكماء الهند هي هذه التسع ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩ وهذه صور الاعداد الصحاح وكذا
ما ذكره في هذا الفصل من وضع الارقام مختص بارقام الاعداد الصحاح واما كيفية
وضع الارقام للكسور فنحرره في مباحث الكسور ان شاء الله تعالى ومراتبها
ثلاث اخذة من اليمين الى اليسار الى حيث ينتهي ولا يخفى ان الاخذ من اليمين الى
اليسار انما هو في الكتابة ووضع الارقام فاولى المراتب يسمى مرتبة الاحاد و
ثانيها يسمى مرتبة العشرات وثالثها يسمى مرتبة المات ويتلوها اي يتبع هذه المراتب

فصل الثاني في صور العدد

ثلاث مراتب اخرى اساميها هي اسامي الاول بعينها الا ان الاحاد مقيدة بالالوف
وكذا العشرات والمئات فيقال مرتبة احاد الالوف ومرتبة عشرات الالوف ومرتبة
مات الالوف وقد يحذف لفظ الاحاد من المرتبة الاولى فيقال مراتب الالوف
وكذا في نظايرها وهكذا تتعقب كل ثلاث مراتب ثلاث مراتب اخرى بالغا
ما بلغ واساميها هي اسامي المراتب الثلاث المتقدم عليها الا انك تزيد لفظ الالوف
مرة بعد اخرى بعدد تكرار المراتب الثلاث يعني ان المراتب الثلث الاول
اذا تكررت مرة واحدة يزيد على المراتب الثلاث الثانية لفظ الالوف مرة
واحدة واذا تكررت مرتين زيد على المراتب الثلاث الثالثة لفظ الالوف مرتين
واذا تكررت ثلاث مرات زيد على المراتب الرابع لفظ الالوف ثلاث مراتب
وعلى هذا القياس والحاصل انه اذا نقصت المراتب الثلث الاول يزاد على كل
مرتبة لفظ الالوف مرة فيحصل ثلاث مراتب اخرى ثم يزاد على كل مرتبة لفظ
الالوف مرة اخرى فيحصل ثلاث مراتب اخرى ثم يزاد لفظ الالوف اخرى على
كل مرتبة مرة فيحصل ثلاث مراتب اخرى وعلى هذا الى ما لا نهاية له كلما يزيدون
لفظ الالوف مرة على المراتب الثلث المتقدم عليها بلا واسطة وهذا معنى قوله
بعدد تكرار المراتب الثلاث وتوضيح الكلام انه لما كانت الاعداد غير متناهية
لم يمكن وضع اسم لكل منها بخصوصه والذي يحتاج منها اليه كثير ووضع اسم لكل
منها متعسر فوضعوا لها ولا تسع اعداد متعاقبة من الواحد متفاضل واحدا واحدا
وسموا كلا منها باسم وهي الاحاد فاذا انتهوا الى العشرة رسموا تسعة اخرى مبتدئة
من العشرة متفاضل عشرة عشرة وهي العشرات اعني من العشرة الى التسعين فاذا

انتهوا بذلك التفاضل الى المائة رسموا تسعة اخرى هي اولها متفاضل مائة مائة الى
الالف وهي المئات وهكذا ينتهون من تاسع مرتبة الى ما يليها متفاضل اعدادها يجعلون
مبدأ لمرتبة اخرى ويسمون الجميع المعدودة في كل مرتبة تسعة اعداد متفاضلة بعدد اول
تلك المرتبة ويسمون كل ثلث مراتب دورا فالاول من كل دور احاد والثاني منه عشرات
والثالث منه مئات الى ان اذا جاوزوا الدور الاول يزاد لفظ الالوف بالتفصيل
الذي مر وقد وضع حكماء الهند لتلك الاعداد صورا تسعا وكان القياس ان يوضع
سبع وعشرون صورة اذ كل دور مشتمل على سبعة وعشرين عددا وذلك ممكن وان
لم يمكن وضع الصور لجميع الاعداد لكن لما كان اسامي ما في مرتبة العشرات وكذا اسامي
ما في مرتبة المئات ماخوذة من اسامي ما في مرتبة الاحاد حقيقة او حكما لذلك وضعوا
تسع صور لمرتبة الاحاد ودلوا بها على المراتب الاخرى باعتبار اختلاف وضعها
بحسب المراتب واذ قد عرفت المراتب فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا
وقعت في اول المراتب كانت علامة احد الاعداد التي هي من الواحد الى التسعة
على الولاء يعني انه وضع تسعة ارقام بالصور المكتوبة على الترتيب فان وقعت
الصورة الاولى منها في اول المراتب فهي علامة الواحد وان وقعت الصورة
الثالثة منها في اول المراتب فهي علامة الثلثة وقس على هذا وهذا معنى
قوله على الولاء وان وقعت في ثانية المراتب كانت علامة احد العقود التي هي
من العشرة الى التسعين وان وقعت في ثالثة المراتب كانت علامة احدى العقود
التي هي من المائة الى تسعمائة اعلم انهم يسمون اول كل مرتبة عقدا فكان ثانيها عقدين
وثالثها ثلاث عقود وهكذا الى ان يكون تاسعها تسعة عقود فعقود كل معدود عبارة

الثانية منها في اول المراتب فهي علامة الاثنين وان وقعت الصورة م [illegible]

كالعشرين [illegible]

كالثلثين

عن عقد تلك العقود من امثال اول مرتبة هذا هو المذكور في كتب القوم وهو بظاهره
شامل لمرتبة الاحاد ايضا وظ كلام المصنف يشعر بان العقود انما يطلق على ما عدا
الاحاد المطلقة ثم ان هذه الصور التسع يدل على اعداد العقود بانفسها وعلى تعيين
انها اى عقد من عقود دهم واحد او دفم مختلفة مواضعها ومراتبها وعلى قياس نواح
كل ثلاث مراتب اخرى يتلوها بعد تقييد كل منها بالالف مرة او مرتين او اكثر حسب
ما يكرر يعني ان المراتب الثلاث التي بعد الثلاث التي بعد الثلاث الاول اولها
ايض للاحاد وثانيها للعشرات وثالثها للمات لكن بعد تقييدها بالالف مرة والثلاث
التي بعد هذه الثلاث ايضا كالثلاث الاول لكن بعد تقييدها بالالف مرتين و
على هذا القياس ففي العبارة ادنى مساهلة والامر في ذلك سهل واعلم ان عقد
كل مرتبة عشر عقد المرتبة التي بعدها من جانب الكثرة وعشرة امثال المرتبة التي قبلها
من جانب القلة وكل مرتبة لا يكون فيها عدد اباد بها مرتبة يكون فيما بعده من
المراتب عدد ولا المراتب عن هشاشة حتى لا يوضع الصفر في المرتبة التي لا يكون
بعدها عدد وقد يضعف بضعف عدد مراتب بعينه فنصير مراتب التضعيف الاول
ح اكثر من مراتب التضعيفات المتقدمة بعض الحساب يضعون اصفارا
في مراتب التضعيفات المتقدمة ليصير اعداد المراتب في الجميع متساوية وهذا مما
لا طائل تحته ثم يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة وبعض الحساب
نقط مثل النقاط التي يكون في الحروف المعجمة لئلا يقع الخلل في المراتب فصورة العشرة
ينبغي ان يكون هكذا ١٠ اذ لو لم يعمل الصفر كان واحدا وصورة المائة ينبغي ان
يكون هكذا ١٠٠ اذ لو لم يعمل الصفر كان واحدا وان عمل صفر واحد فقط كان



عشرة لما كان العقود في كل مرتبة تسعة ووضعوا لها العلامات التسع واراد وا
ان يدلوا بتلك العلامات على الاعداد المركبة ايضا بحسب رعاية المراتب فلا بد
من علامة عاشرة لا يدل على كمية في نفسها اصلا تبيينها خالي المراتب الخالية عن
العدد ويحفظ بذلك اوضاع البواقي ومواضعها فوضعوا لذلك صورة الدائرة
الصغيرة وسموها صفرا ولعله في الاصل صورة راس الصاد من صفر ولفظ
الصفر في اللغة الخالي يقال بيت صفر من متاع اى خال ويحتمل ان يكون ثالث
التي هي في اللفظ المرتبة ومعناه ان هذه الصورة انما هي ليدل على المرتبة
فقط ولا يدل على عدد اصلا وعلى هذا القياس جميع الاعداد المفردة سوى الاعداد
التي في مرتبة الاحاد فانها يدل عليها باحد الارقام التسعة فيمكن ان لا يقع
في المرتبة المتقدمة عليها عدد وكذا في المرتبتين المتقدمتين او اكثر فينبغي ان
يوضع فيها صفرا وصفران او اكثر على حسب مقتضى المرتبة الفن الاول فيما
يتعلق باصول الحساب بان اراد باصول الحساب التضعيف والتنصيف والجمع
والتفريق والضرب والقسمة وما يتعلق منها بالصحاح افرد في باب وما
يتعلق منها بالكسور افرد في باب اخر وانما سماها اصولا لانه لا مسئلة حسابية
غيرها الا وهي مفتقرة الى واحد منها وهذه الاصول يحتاج بعضها الى البعض
الاخر فالضرب يحتاج الى الجمع والقسمة يحتاج الى التفريق كما سيجيء واما التضعيف
والتنصيف فبالحقيقة من اقسام الجمع والتفريق ولم يذكر الجذر في الاصول مع
ان الكعب وغيره يحتاج اليه لان الاحتياج الى الكعب وما يشبهه قليل
وكان الاولى ان يذكره في الاصول لانه يحتاج اليه كثيرا في المساحة والاعمال

باب الاول في الصحاح
بيان تضعيف العدد

النجومية والرصدية الباب الاول في حساب الصحاح تمثه فصول الفصل الاول في التضعيف
والجمع والتوفيق ... الاربعة في فصل واحد لان طرق اعمالها متقاربة التضعيف
هو ان يزاد على عدد مثله التضعيف ماخوذ من الضعف وهو المثل ومعنى تضعيف
عدد زيادة مثله عليه وقد يستعمل بمعنى زيادة امثاله عليه كما يقال الضرب تضعيف
احد العددين بعدة آحاد الاخر وقد اشرنا فيما تقدم ان المثل في العدد لا يتصور
الا باعتبار المعروض فبهذا قيل ان تضعيف العدد هو تكريره مرة واحدة
ثم جمعهما فالاظهر ان يقال تضعيف العدد زيادته على نفسه والتنصيف
ان ينقص منه نصفه اي تنصيف العدد هو ان ينقص نصف ذلك العدد منه
ظاهره يوهم انه ينبغي ان يحصل نصفه ثم ينقص منه وليس كذلك فانه اذا
حصل نصفه فقد تم العمل والا وضح ما قال بعضهم التنصيف تجزية العدد
بجزئين متساويين فعلم من ذلك ولا يخفى ان التنصيف لا يجري في الاعداد
الحقيقية المفردة ولا ضير في ذلك والجمع زيادة عدد اقل او اكثر على عدد انما
اعتبر الاقل والاكثر في تعريف الجمع ليخرج منه التضعيف فانه ايضا زيادة عدد
على عدد ولكنهما متساويان كما ذكرنا وانما اخرج عن تعريف الجمع لان عمل
التضعيف يخالف عمل الجمع نوع مخالفة حيث لا يحتاج فيه الى سطرين العدد
بخلاف عمل الجمع واعلم ان المراد ان مجموع احد العددين ينبغي ان يكون اقل من
مجموع العدد الاخر او اكثر منه والا فقد يكون بعض مفردات احدهما مساويا لبعض
مفردات الاخر كالالف وثمانمائة وخمسة وعشرين اذا اريد ان يجمع ما بين
وخمسة وثلاثين والتوفيق ان ينقص من عدد معروض ما ليس بازيد منه

دو

14

ولو قال ان ينقص من عدد معروض ما هو اقل منه لكان انسب اذ من المعلوم
انه لا ينقص الا الاقل من الاكثر ولعله اراد ان يشمل التعريف ما اذا القي احد
العددين المتساويين من الاخر وانت خبير بان المتبادر من لفظ النقصان
ان يبقى شيء من المنقوص منه بعد التفريق مع ان في تساوي العددين كلاهما وكان
عليه ان يقول ما ليس بازيد منه ولا نصفه ليخرج التنصيف وكانه اعتمد على
انه من المعلوم انه لابد في التفريق ان يكون المنقوص والمنقوص منه كلاهما
معلومين كما ان في الجمع المزيد والمزيد عليه معلومين وفي التنصيف المنقوص
غير معلوم اذ لو كان معلوما لما احتيج الى عمل كما لا يخفى واعلم ان ظاهر كلام المصنف
يوهم ان الجمع انما يكون بين عددين وكذلك التفريق لكنه ربما يحتاج الى الجمع
بين ثلاثة اعداد او اكثر كما في عمل الشبكة وقد يحتاج ايضا الى تفريق عددين او
اكثر من عددين ولم يتعرض المصنف لذلك لا في التعريف ولا في بيان العمل وهذه
المعاني في الصحاح لا يفتقر الى مزيد تامل وعمل ما لم يخرج بها ذكره بعضهم ان العلم بكيفية
الجمع والتفريق من المبادي الثلاثة للحساب لا من المسائل وان الصبيان في مبادي
تميزهم لا يعسر عليهم جمع عدد الى اخر ولا تفريق عدد من آخر وكثيرا ما يعجزون عن
ضرب اقل عدد في آخر ولذلك لم يبينه اقليدس في كتابه بل بنى على التفريق على الاشكال
في المقالة السابعة في العدد واقول ان العدد اذا كان قليلا او مفردا كان
طريق جمعه مع عدد وتفريقه عنه بينا واما اذا كان مركبا كثير المراتب فلا ولو سلم فلا
يلزم من كونه بينا ان لا يكون من المسائل وان المعلوم قد يكون بديهيا ومع ذلك
يورد في الكتب اما لازالة خفا فيها او لابتناء المسائل الاخرى عليها واما

ان اقليدس بنى الشكل الاول من مقالة العدد على التوزيق ولم يبين التوزيق في
كتابه فلا يدل على ان التوزيق من المبادي الشرفه لانا نقول العلم بكيفية التوزيق من مسايل البينة
الحساب العملي فيكون من الاصول الموضوعة اذ محذور في ان يكون مسلم منها في
الاصول الموضوعة للحساب النظري وهذا كما انه بني الشكل السادس عشر من
المقالة السابقة على الضرب مع انه لم يتبين طريق الضرب في كتابه رما اذاكتش
عليك فارسم التضعيف جدولا وفايدته انه لا يشتبه مراتب حاصل التضعيف
عدة سطوره الطولية عدة مفردات العدد الذي معك اي عدد الذي تريد
تضعيفه والجدول في اللغة النهر الصغير ويطلق في العرف على الخطوط الطولية معنى جدول
والعرضية والمراد بسطور الجداول الطولية ما بين الخطوط الطولية لا نفس الخطوط
الطولية فان عدتها ازيد من عدة مفردات العدد بواحد كما لا يخفى والمراد
بالمفردات ما يتناول الصفر على سبيل التغليب فانه لابد من رسم سطوره ايضا كما اشار اليه الصفر على سبيل
في المثال لكن اذا كان الصفر في اول المراتب فلا حاجة الى رسم السطر له
بل يضعف الاعداد ثم يضاف الصفر الى الحاصل كذا اذا كان في الاول صفران
حتى البيان اواكثر وضع المفردات على رؤسها اي اوايل السطور الطولية
والمشهور انه يرسم اولا خط عرضي عليها واوايل جميع الخطوط الطولية ثم توضع
المفردات تحت ذلك الخط كما ترى في المثال وابدا من جانب اليسار
لا يظهر فايدة الابتداء من جانب اليسار بل نقول الابتداء من جانب
اليمين اسهل كما ستظهر في المثال وضعف واحدا واحدا منها اي من المفردات
بصورته اي لا يحتاج الى ملاحظة المرتبة فانه اسهل وان لوحظت المرتبة فلا





يضر في المقصود مثلا صورة الاربعة في مرتبة المآت اربعمائة واذا ضعفناها بلا
ملاحظة المرتبة صارت ثمانية ومع ملاحظتها ثمانمائة والثمانية في هذه المرتبة ثمانمائة
ايضا فالمقصود لا يتفاوت لكن الاولى اسهل وينبغي ان يعلم ان الصور التضعيف
في كل مرتبة يكون صورا يترك بحاله وينقل بعينه الى سطر الحاصل الا انه لم يبلغ ضعف
المرتبة المتقدمة عليه عشرة فان بلغ يوضع علامة الواحد تحته ووضع الحاصل تحت ذلك
المفرد بعد ان تخط بينهما بفاصلة وفايدتها ان لا يختلط ارقام مفردات العدد بارقام
الحاصل التضعيف ويسمى هذا الخط الخط الماحي لانه يدل على محو ما فوقه فان صار
المفرد بعد التضعيف عشرة وذلك اذا كان المفرد خمسة او ازيد وذلك اذا كان
ستة او سبعة او ثمانية او تسعة فخط تحت العشرة واحدا على ما يساره اي على العدد الذي
حصل من تضعيف العدد الذي على هذا العدد وذلك بعد ان تخط بين المزيد عليه ب ر م
والحاصل بفاصلة اخرى وانما يزاد الواحد لان العشرة في اية مرتبة كانت واحد
من المراتب التي يليها كما مر وتضع ما زاد على العشرة مكانه اي مكان المفرد الذي
ضعف المفرد فصار ازيد من العشرة وضع الزايد تحت المفرد في الموضع الذي
كان مكان المفرد المضعف فلم يزد على العشرة ويحتمل ان يرجع ضمير مكانه الى ما اي تضع
ما زاد على العشرة مكان نفسه نفسه الذي هو متقدم على مكان العشرة فما حصل تحت
الخطوط الفواصل هو المطلوب اي ضعف العدد المفروض مثاله اردنا ان نضعف هذا
العدد ٦٥٠٣٧٢ وهو ستمائة وخمسون الفا وثلاثمائة واثنان وسبعون رسمنا
الجدول ووضعنا المفردات على اوايله هكذا [illegible] ولا حاجة الى هذا الجدول
بل الجدول الثاني كاف فيما قصده بل نقول لا حاجة الى الجدول الثاني ايضا ولا ابتدانا باسنه

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | ٥ | ٠ | ٣ | ٧ | ٢ |

التي على يسار العدد وضعفنا بصورتها فصارت اثني عشر وضعنا الاثنين تحتها اي تحت
الستة بعد الفاصلة والواحد للعشرة على يسارها اي يسار الاثنين خارج الجدول وبعض
اهل العمل يجعل عدة سطور الجدول ازيد من عدة مفردات العدد بواحد حتى اذا وقع
مثل هذه يكون الواحد الذي للعشرة ايضا في الجدول ولا حاجة الى ذلك ثم ضعفنا
الخمسة فصارت عشرة ووضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة فزدنا للعشرة واحدا
على الاثنين الذين على اليسار ووضعنا المجموع وهو الثلاثة تحت الاثنين بعد
الفاصلة ثم ضعفنا الثلاثة التي على يمين الصفر فصارت ستة وضعناها تحت الثلاثة
بعد الفاصلة ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر وضعنا الاربعة تحتها بعد الفاصلة وزدنا
على للعشرة واحدا على الستة ووضعنا المجموع وهو السبعة تحتها بعد الفاصلة
ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة وضعناها تحتها بعد الفاصلة فصارت صورة العمل
هكذا ومحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٤٤٧٥٥٣١ اي ما ذكرنا

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٦ | ٤ | ٥ | ٣ | ٧ | ٢ |
| ١ | ٢ | ٥ | ٥ | ٦ | ٤ | ٤ |
| | ٣ | | | ٧ | | |

الخطوط الفواصل هي التي تحت جميع الارقام
فان الخط الذي تحت الستة وفوق الاثنين
غير مراد وكذا الذي تحت الثلثة وفوق السبعة
الاخرى وقد ذكرنا ان الابتداء من الجانب
الايمن اسهل في المثال المذكور نقول ابتدأنا
بالاثنين ووضعنا ضعفها اعني الاربعة تحتها ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة
عشر ووضعنا الاربعة تحت السبعة وحفظنا للعشرة واحدا في الذهن وزدنا
على ضعف الثلاثة اعني الستة ووضعنا السبعة تحت الثلاثة ووضعنا تحت الصفر

عني
السبعة
بيان تضعيف العدد
وهو المطلوب
الذهن

صفرا



صورة التضعيف هكذا
سليمان

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٦ | ٥ | ٥ | ٣ | ٧ | ٢ |
| ١ | ٣ | ٥ | ٥ | ٧ | ٤ | ٤ |

صفرا آخر لحفظ المرتبة ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة حفظنا للعشرة واحدا في الذهن
ووضعنا صفرا اخر على يسار الصفر الاول تحت الخمسة ثم ضعفنا الستة فصارت
اثني عشر زدنا الواحد المحفوظ على الاثنين فصار ثلاثة وضعناها تحت الستة
~~ووضعنا الواحد العشرة واحد المحفوظ على الاثنين فصار ثلاثة ووضعناها تحت~~
الستة ووضعنا الواحد للعشرة واحدا على يسار الثلاثة فصار هكذا ٢٤٢٧١٠٥٥
١٣ ولا يخفى انه اسهل مما ذكر في المتن والعمل في التضعيف هكذا يعني ترسم
جدولا عدة سطوره الطولية بعدة المفردات التي معك وتضع المفردات على
اوايل ذلك الجدول كل منها في سطر الا انك تبتدي من جانب اليمين ويمكن ان تبتدي
من جانب اليسار بل هو الاولى والعجب من المص ان في التضعيف الابتداء من
اليمين وفي التنصيف الابتداء من اليسار اسهل وهو قد عكس الامر وكل
مفرد يكون زوجا تضع نصفه تحته بعد الفاصلة واراد بالمفرد الزوج ما
يكون صورة رقمه زوجا وذلك لان العشرة مثلا مفرد زوج لكن صورة رقمها
صورة رقم الواحد وان كان فردا فان لم يكن في اولى المراتب زدت لاجل
النصف الذي يحصل بعد التنصيف خمسة على مفرد يتقدمه واحدا انه ينقص واحد
من المفرد الفرد وتوضع نصف الباقي تحته وهذا الواحد يكون عشرة بالنسبة
الى المرتبة التي يتقدمها فنصفها خمسة فيزاد الخمسة على المفرد الذي يتقدم اعني
على المفرد الذي هو نصف المفرد الواقع في المرتبة المتقدمة ولو كان في تلك المرتبة
صفر توضع الخمسة بعينها تحت الصفر ولو بقي بعد التنصيف معكوس وضعته
تحت المفرد المنصف بعد الفاصلة انما قال ذلك لانه اذا كان المفرد الذي اريد

بيان تضعيف العدد
صعب
الا
ان يكون اسهل
يمكن ان يكون الاسهل
اصعب وخفائه
غير مخفي لا يحتاج الى البيان
سلمه

تنصيف واحدا وهو عشرة بالنسبة الى المرتبة المتقدمة ووضعت نصفها اعني الخمسة
في المرتبة المتقدمة لم يبق في هذه المرتبة شي فينبغي ان يوضع صفر بعد الفاصل تحت
الواحد ان لم يكن المعدود الواقع في المرتبة التي بعدها فردا وان كان المعدود الفرد
في اول المراتب فلان كان واحدا وضعت لاجل النصف الذي يحصل من تنصيفه
هذه الصورة ½ صورة رقم الواحد هو الكسر بصورة رقم الاثنين هو
المخرج وحاصله واحد من الاثنين ولا يدخل الصفر الموضوع فوقه في صورة رقم
الكسر الا انه يوضع ليعلم انه ليس مع ذلك الكسر عدد صحيح وان كان غير الواحد
وضعت هذه الصورة بعينها الا انك تضع ما يبقى بعد التنصيف مكان الصفر يعني  الصفر
انه اذا كان المعدود الفرد الواقع في اولى المراتب غير الواحد تنقص منه واحدا
وتضع نصف الباقي تحت ذلك المعدود ومكان ما وضعت الصفر في الصورة
الاولى وتضع رقم النصف لاجل نصف الواحد تحته مثاله اردنا ان ننصف
هذا العدد ١٠٧٦٥٤٣ فنخط رسم الجدول وتمام العمل تغير صورته هكذا  بيان تنصيف العدد

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد ٥٣٨٢٧١ ½ | ١ | ٥ | ٧ | ٦ | ٥ | ٤ | ٣ | الحواصل |
| شرح العمل انه ابتدانا بالثلاثة ووضعنا | — | ٥ | ٣ | ٣ | ٢ | ٢ | ١ | شرح العمل |
| واحدا ونصفا صح الواحد تحتها | | [illegible] | [illegible] | ٨ | [illegible] | ٤ | ½ | حصل |

ثم وضع نصف الاربعة تحتها على يسار الواحد بعد الخط الفاصل ثم نصفنا الخمسة
فصار اثنين ونصفا ووضع الاثنين تحتها بعد الخط الفاصل وزاد لاجل
النصف خمسة على الاثنين المتقدم عليها فصار سبعة وضعها تحت الاثنين
المتقدم عليها بعد الخط الفاصل ثم وضع نصف الستة اعني الثلاثة تحتها

بحر



نصف السبعة فصار ثلثة ونصف ووضع الثلثة تحتها بعد الخط الفاصل وزاد لاجل النصف خمسة على الثلثة المتقدمة فصار ثمانية

بعد الخط الفاصل ثم ولا نصف للصفر فترك بحاله ووضع لاجل نصف الواحد
الذي عن يسار الصفر خمسة بازاء الصفر بعد الخط الفاصل وتم العمل واما
في الجمع والتفريق فينبغي ان ترسم الجدول بعدة معدودات ما هو اكثر منهما كان
او مزيدا عليه او منقوصا منه فان كلا من العددين في الجمع يصلح ان يكون مزيدا
او مزيدا عليه والتمايز انما هو بالاعتبار واما في التفريق فالمنقوص منه هو
العدد الاكثر والمنقوص هو الاقل الا اذا كان العددان متساويين فان
التمايز بينهما ايضا بالاعتبار ويثبت المزيد والمزيد عليه في اوائل السطور والاخر
على اعلى الجدول حاصله انه يثبت احد العددين على اوائل السطور بحيث
يمكن ان يثبت العدد الاخر فيها فوق العدد المثبت اولا والاظهر ان يقال
يثبت المزيد والمزيد عليه في اعلى الجدول والاخر تحته بلا فرجة بينهما بحيث
يحاذي كل مرتبة من احدهما نظيرها من الاخر لا يخفى انه يمكن ان لا يكون
شيء من مرتبة معدودات احدهما محاذيه شيء من مرتبة معدودات الاخر كما
اذا اريد ان يجمع مائة وخمسة وعشرون مع ثلاثة الاف الف وعشرة الالاف الوف
وايضا قد يكون احدهما اكثر مرتبة فالاظهر ان يقال بحيث يكون كل معدود
في مرتبة وهكذا تضع في المنقوص والمنقوص منه يعني تضع احدهما في اعلى
الجدول والاخر تحته بلا فاصلة بحيث يحاذي مراتب العددين وان لم
يكن لاحد من المعدودات ما يحاذيه من معدودات العدد الاخر يوضع ذلك
في مرتبته ثم تزيد في الجمع كل معدود على ما يحاذيه وقد يتفق ان لا يكون في
محاذيه شيء بان يكون صفرا او يكون من المراتب التي هي اذ لا يصح ينقل ذلك

بيان الجمع والتفريق

منقوص منه

ذلك المعدود بعينه الى ما تحته بعد الفاصلة في الصورة الاولى وبلا فاصلة في الصورة
الثانية وتضع الحاصل تحتها بعد الفاصلة وقد يتفق ان لا يبقى شيء بان يكون
مجموع المعدودين المتحاذيين مساويا للعشرة ح يوضع صفر تحتها بعد الفاصلة
فان صار الحاصل عشرة او ازيد زدت للعشرة واحدا على يساره كما عرفت
في التضعيف يعني ان كان الحاصل عشرة زدت واحدا للعشرة على العدد الحاصل
من جمع المعدودين الذين في يساره ويوضع صفر تحته وان كان ازيد من العشرة زدت
واحدا ايضا في يساره بالطريق المذكور ويوضع الزايد تحته بعد الفاصلة واما في
التفريق فتنقص كل معدود من المنقوص عما يحاذيه من المنقوص عنه وتضع الباقي
تحتها بعد الفاصلة وقد يتفق ان لا يبقى شيء بان كان المعدودان متساويين ح انه يمكن ح
يوضع صفر تحتها بعد الفاصلة فان لم يمكن نقصان معدود عما يحاذيه اخذت
من عشراته واحدا ونقصته منه وزدت الباقي على المحاذي اراد بالعشرات المعدود
التي بعد ذلك التي وقعا الذي يكون في المرتبة بلا واسطة سواء كانت عشرات او مئات او غيرهما وحاصله
انه اذا كان معدود انقص مما يحاذيه او كان في المحاذي صفر يوخذ من المرتبة التي بعد
مرتبة المحاذي واحد فيكون عشرة بالنسبة الى هذه المرتبة فيجمع مع المحاذي و
ينقص ذلك المعدود من المجموع في الصورة الاولى وتنقص ذلك المحاذي من العشرة
في الصورة الثانية ويوضع الباقي تحتها بعد الفاصلة وان لم يكن في العشرات شيء [illegible] عدد
اخذت من المئات وما يتلوها وفعلت ما قلنا اراد بالمئات ما يكون بعد ذلك
المعدود بمرتبتين سواء كانت مئات او الوفا او غيرها وح يوخذ من المرتبة الثالثة
واحد فيكون عشرة من المرتبة الثانية فيأخذ من تلك العشرات واحدا ويكون بالنسبة

لا

18

الى مرتبة ذلك المعدود عشرة فوضع التسعة في المرتبة الثانية وينقص المعدود المذكور
عن العشرة اولا او بعد جمعها مع المحاذي على ما قلنا وقس على ذلك اذا لم يكن شيء
فيهما آتيها فما حصل بعد الجمع او بقي بعد التفريق هو المطلوب مثال الجمع اردنا ان نزيد
هذه العدد ٣٠٤٥٢ على هذا العدد ٢٢٨٩٣ فنرسم الجدول والفراغ
عن العمل يكون صورته هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٢ | ٥ | ٤ | ٠ | ٣ |
| | ٣ | ٩ | ٨ | ٢ | ٢ |
| | ٤ | ٤ | ٢ | ٦ | |
| | ٦ | ٥ | | ٧ | ٠ |

العدد ٥٢٧٥٦ وبقي من السطر الفوقاني مرتبة واحدة
لم يكن نظيرها في التحتانية فنقلناها بعينها الى الحاصل فصار المجموع
هكذا ٧٥٢٥٦ وهو المطلوب ولو كان الباقي اكثر من مرتبة
واحدة لفعلنا به مثل ذلك شرح العمل انه ابتدأ من اليسار
وجمع الثلاثة والاثنين ووضع الحاصل اعني الخمسة تحتها
بعد الفاصلة ثم جمع الخمسة والتسعة فحصل اربعة عشر ووضع الاربع تحتها بعد الفاصلة
وزاد للعشرة واحدا على الخمسة التي في يسارها ووضع الستة تحتها بعد الفاصلة
ثم جمع الاربعة والثمانية فصار اثني عشر ووضع الاثنين تحتها بعد الفاصلة وزاد
للعشرة واحدا على الاربعة التي في يسارها ووضع الخمسة تحتها بعد الفاصلة ثم اتى الستة
التي يحاذي الصفر وجمع الثلاثة والسبعة حصل عشرة ووضع صفرا تحتها بعد الفاصلة

## بيان التفريق

وزاد للعشرة واحدا على الستة المذكورة فصار سبعة ووضعها تحتها بعد الفاصلة
وبه تم العمل مثال التفريق اردنا ان ننقص هذا العدد ١٤٧٢ عن هذا العدد
٣٥٢٨ فنرسم الجدول وكمال العمل يكون صورته هكذا وبقي تحت الخطوط
الفواصل هذا العدد ٢٠٥٦ وهو المطلوب شرح العمل انه ابتدأ من جانب

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٢ | ٠ | ٥ | ٨ | |
| ٢ | ١ | ٤ | ٧ | | |
| | | | | ٧ | |
| | | | ٨ | | |
| ٢ | ١ | ٦ | ٢ | | |
| | ٥ | | | | |

اليسار لم يكن في محاذاة الثمانية شيء فبدأ بنقصان السبعة
عن الخمسة ولم يمكن فاخذ من الثمانية واحدا ووضع
السبعة تحتها بعد الفاصلة وذلك الواحد المأخوذ
عشرة في المرتبة المتقدمة فجمعها مع الخمسة صار خمسة عشر
فنقص السبعة فبقي ثمانية وضعها تحت السبعة والخمسة بعد
الفاصلة وكان في محاذاة الاربعة صفر فاخذ من الثمانية الباقية في يسارها واحدا
ووضع السبعة تحتها والواحد المأخوذ عشرة في مرتبة الاربعة نقص منها
ستة وضعها تحت الاربعة والصفر ثم نقص الواحد من الاثنين بقي واحد فاخذ — ثم لم يمكن نقصان الستة من الثلاثة م
الواحد الباقي ووضع صفرا تحته بعد الفاصلة وهو جمع ذلك الواحد الذي هو عشرة
مع الثلاثة حصل ثلاثة عشر فنقص ستة منها بقي سبعة وضعها تحت الستة والثلاثة
بعد الفاصلة وبه تم العمل وقد اشرنا فيما تقدم انه لا حاجة في هذه الاعمال الى رسم
الجدول واعلم ان الجمع يمكن فيه الابتداء من اليمين واليسار والتفريق يجب ان
يبدأ فيه من اليسار اما ان الابتداء من الجانبين ممكن في الجمع فقد اشرنا الى ذلك
في التضعيف اذ التضعيف نوع من انواع الجمع وقد اشرنا هناك الى ان الابتداء
فيه من اليمين اسهل واما ان التفريق يجب ان يبتدأ فيه من جانب اليسار ففيه
نظر اذ الابتداء فيه من جانب اليمين ايضا ممكن بل هو اسهل من الابتداء من
جانب اليسار فنقول في المثال المذكور اذا ابتدأنا من جانب اليمين لا يمكن نقصان
الستة من الثلاثة فاخذنا واحدا مما في يساره وجمعناه وهو عشرة مع الثلاثة
ونقصنا الستة منها بقي السبعة ثم نقصنا الواحد من الواحد الباقي لم يبق شيء فوضعنا

صفرا



صفرا على يسار السبعة وكان في محاذاة الاربعة صفر فاخذنا من الخمسة التي على
يساره واحدا وهو عشرة ونقصنا الاربعة منها بقي ستة وضعناها على يسار الصفر
المتقدم ولم يمكن نقصان السبعة من الاربعة الباقية من الخمسة فاخذنا واحدا
من الثمانية التي على يسارها وهو عشرة جمعناها مع الاربعة ونقصنا السبعة منها
بقي سبعة وضعناها على يسار الستة ووضعنا السبعة الباقية من الثمانية على يسار
تلك السبعة وبه تم العمل والعجب من المص انه في التضعيف من جانب اليمين مع — ابتداء
انه يشبه التفريق وحكم ههنا بانه لا بد من الابتداء من جانب اليسار الفصل الثالث
في الضرب وهو في الاصطلاح تكرير احد العددين بعدة آحاد الآخر ويسمى احدهما
مضروبا والآخر مضروبا فيه المراد بالآحاد ما فوق الواحد الى العشرة فيشمل
ضرب الاثنين في الاعداد لكنه يخرج عنه ضرب الواحد في الاعداد كما لا يخفى ثم
لا شك ان كل عدد يحصل من تكرار الواحد الحقيقي بنوع معين من التكرار وكل
عدد يمكن ان يعتبر واحدا باعتبار ما وكما انه يتولد من تكرار الواحد الحقيقي اعداد
حقيقية كذلك يتولد من تكرار الواحد الاعتباري اعداد اخر فاذا اعتبرنا العدد
المضروب فيه واحدا وكررنا بعدة الآحاد الحقيقية للمضروب يحصل عدد يسمى حاصل
الضرب ولما كان حاصل الضرب عين الحاصل بتكرار المضروب المعتبر واحدا بعدة آحاد
المضروب فيه فبالضرورة يكون نسبة الواحد الى المضروب كنسبة المضروب
فيه الى حاصل الضرب ولو اعتبر المضروب واحدا اعتباريا وكرر بعدة آحاد
المضروب فيه يكون الحاصل مثل الحاصل الاول لان نسبة الواحد الى المضروب
فيه كنسبة المضروب الى حاصل الضرب فبهذا الاعتبار يجوز ان يسمى كل من العددين

مضروبا والاخر مضروبا فيه واعلم ان في عبارة المتن مناقشة لفظية هي ان
التكرار هو الاعتبار بالشيء مرة بعد اخرى حتى يصير التعريف مختلا وذلك لانا
اذا ضربنا اربعة في خمسة مثلا وحصل عشرون فظاهر ان تكرر الخمسة وقع ثلاث
مرات لا اربع مرات لان العشرين اربع خمسات والخمسة الاولى لا تكرر فيها
وايضا بمجرد التكرير لا يحصل الضرب بل اذا حصل التكرير بالوجه الذي ذكر وجمع
المكررات يحصل الضرب فالاولى ان يقال ضرب عدد في عدد تحصيل عدد ثالث
يكون امثال احد العددين الاولين بعدة آحاد العدد الاخر والتعريف
الشامل للصحاح والكسور تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب
الاخر الى الواحد تعريف الضرب بالتكرير يختص بالصحاح اذ بذلك تتزايد العدد
الصحيح ويتضاعف واما الكسور فبالضرب تتصغر فان الحاصل من ضرب
الكسور اصغر من كل من المضروبين فلا يمكن ان يحصل الضرب بتكرير الكسور
فلذلك عرفه بما ذكر ليتناول ضرب الصحاح والكسور جميعا وقيل هو تولد عدد من
اخر بعروض تكرر او تجزية للاخر بحيث يكون نسبة الاخر الى العدد نسبة الواحد
الى العارض وهذا التعريف شامل لضرب الكسور واعلم ان اخذ المضروب
في تعريف الضرب مما يستلزم الدور الا ان يقال المقصود ذات المضروب مع
قطع النظر عن عروض المضروبية فكانه قال ضرب عدد في عدد اخر هو تحصيل
عدد ثالث يكون نسبته الى احد العددين الاولين كنسبة الاخر منهما الى الواحد
ولو قال هكذا لكان اظهر وقوله احد المضروبين اما على سبيل التغليب او بناء
على ان ضرب عدد في اخر كضرب الاخر فيه على ما سيصرح فمن الصحاح اذا





ضربت الثلاثة في الاربعة يكون الحاصل اثني عشر لان نسبته الى الثلاثة كنسبة الاربعة
الى الواحد وهكذا نسبته الى الاربعة كنسبة الثلاثة الى الواحد فان الاثني عشر اربعة
امثال الثلاثة كما ان الاربعة اربعة امثال الواحد وايضا هو ثلاثة امثال الاربعة
كما ان الثلاثة ثلاثة امثال الواحد واما بالنظر الى التعريف الاول فنقول ان
الاثني عشر اربعة مكررة ثلاث مرات اعني هو ثلاث اربعات وهو ايضا ثلاثة
مكررة اربع مرات اي هو اربع ثلاثات وفي الكسور اذا ضربت النصف
في الثلث يكون الحاصل سدسا لان نسبته الى النصف كنسبة الثلث الى الواحد
وايضا نسبته الى الثلث كنسبة النصف الى الواحد النصف اذا قسم ثلاثة اقسام كان
كل قسم منها سدسا كما ان الواحد اذا قسم ثلاثة اقسام كان كل قسم منها ثلثا وايضا
الثلث اذا قسم قسمين كان كل قسم منها سدسا كما ان الواحد اذا قسم قسمين كان
كل منهما نصفا مثال اخر لضرب الكسور خمسة اسداس اذا ضربت في ثلثين يحصل
خمسة اتساع وذلك لان خمسة الاتساع اقل من الثلثين بسدس الثلثين فان
الثلثين ستة اتساع كما ان خمسة اسداس اقل من الواحد بسدس وايضا خمسة
اتساع اقل من خمسة اسداس بثلث خمسة اسداس فان خمسة الاسداس سبعة اتساع
ونصف كما ان الثلثين اقل من واحد بثلث ويتضح من تعريف الضرب انه
لا فرق بين ضرب عدد اي ب في عدد ب
في ان الحاصل في الصورتين واحد اما على التعريف ا
الاول فلانا اذا ضربنا ا في ب صار جميع وحدات ا مكررة بعدة
وحدات ب واذا ضربنا ب في ا فقد صار جميع وحدات

ب مكونة بعدة وحدات آ وظاهر ان وحدات الحاصل
على التقدير الاول مساوية لوحدات الحاصل على التقدير
الثاني واما على التعريف الثاني فظاهر لانا نفرض ان ج حاصل ضرب آ في ب و ه حاصل
ضرب ب في آ و د هو الواحد على التقديرين فبحكم التعريف على التقدير الاول نسبة
د الى آ كنسبة ب الى ج ونسبة د الى ب كنسبة آ الى ه وايضا على التقدير الثاني نسبة د الى
آ كنسبة ب الى ه فينبغي ان يتحد ج و ه لتصح النسبتان وهو المراد ولعل الغرض من ايراد
تلك المقدمة الاشارة الى صحة تسمية كل من العددين مضروبا ومضروبا فيه وان برهن
اقليدس على هذا المعنى في السابع من كتابه وهو الشكل السادس عشر من تلك
المقالة ونحن نورده بعبارة اوضح ونقول مسطح آ ب في ب مثل المسطح الاول و
مسطح ب في آ المسطح الثاني فنقول لما كان الضرب تكرير احد المضروبين بعدة احاد
الاخر كان الواحد يعد ب كما يعد آ المسطح الثاني بالشكل الخامس عشر من تلك
المقالة وكان الواحد يعد ب كما يعد آ المسطح الاول فاذن المسطح الاول والمسطح
الثاني واحد وهو المطلوب لكن هذا البرهان كما ترى مخصوص بالصحاح فان
اقليدس لا يبحث عن الكسور والضرب قسمان ضرب الصحاح وضرب ما فيه كسور
سيجي ان ضرب الكسور خمسة انواع من جملتها ضرب الكسور في الكسور والطلق
ضرب ما فيه كسور على ضرب الكسور في الكسور لا يخلو عن تسامح وانما لم يتعرض
لضرب الكسور ههنا لانه يتوقف على التجنيس المذكور في فصل الكسور والاول
اي ضرب الصحاح جنسان ضرب الاعداد المفردة في الاعداد المفردة و
ضرب الاعداد المركبة في الاعداد المركبة ولم يتعرض لضرب الاعداد المركبة



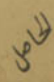
في المفرده لانه يعلم بالمقايسة لا يقال ان مراده بضرب المفردات هو ضرب المفردات
في المفردات وضرب المفردات في المركبات لانه لو كان المراد هذا لم ينحصر اقسام
ضرب المفردات في ستة كما لا يخفى ضرب الاعداد المفردة وهي التي من مرتبة واحدة
وعلامة ان يكون الرقم الدال عليها واحدا كالعشرة والمائة والالف وهو في
المثال هذه الاعداد دون الاحاد لظهور كونها من المفردات وضرب الاعداد
المركبة وهي التي من مرتبتين فصاعدا كخمسة عشر فانها من الاحاد والعشرات وكمائة
وخمسة وعشرين فانها من ثلاث مراتب والجنس الاول نوعان احدهما ما ليس
معه لفظ الالف اي ضرب ما ليس معه لفظ الالف بحذف المضاف ويمكن ان يراد بالجنس
الاول الاعداد المفردة فلا حاجة الى القول بحذف المضاف لكنه خلاف
ظاهر العبارة كالمراتب الثلاث الاول اي الاحاد والعشرات والمئات في
الاخر ما معه ذلك اي النوع الاخر ضرب مفرد يكون معه لفظ الالف ويندرج
فيه ما يكون احد المضروبين فيه الالف بحكم التغليب وذلك كالمراتب التي يتلوها
واعلم انه قد تعورف في كتب النحو انه قد يكون المقصود مدخول كاف التشبيه ولا يكون
مرادا كما يقال ان الفاعل مرفوع كزيد في قام زيد وههنا كذلك لكن الاحسن
ترك الكاف في الموضعين اذ المتبادر من هذا ان الاعداد المفردة التي لا يكون
معها لفظ الالف يوجد في غير هذه الثلاثة وان الذي يكون معها لفظ الالف
يوجد في غير المراتب التي يتلوها وليس كذلك والنوع الاول اي ضرب المفردات
التي لا يكون معها لفظ الالف ستة الاحاد في الاحاد اي ضرب الاحاد في الاحاد وكذلك
في نظايره والاحاد في العشرات والاحاد في المئات والعشرات في العشرات والعشرات

ضرب الاول

النوع الاول

اضافه

والمئات في المئات والعشرات في المئات انما الحصر انواع الصنف الاول في ستة
لان الاعداد المفردة التي للالف معها ثلاث الاحاد والعشرات والمئات
وضرب الاحاد في الاحاد واختيها ثلاثة اصناف وضرب العشرات في نفسها واختيها
صنفان آخران وضرب المئات في نفسها صنف آخر ومعرفة الاصناف الخمسة الاخيرة
موقوفة على استحضار الصنف الاول لا يخفى ان معرفة ضرب الاعداد المركبة في
المفردة حصر اصنافها ايضا تتوقف على استحضار الصنف الاول لكن لما كان الكلام
في المفردة حصر اصنافها الخمسة بذلك ونحن نبين كلا منها في اصل الاول ضرب
الاحاد في الاحاد الواحد لا تاثير له في الضرب اي كل عدد ضرب في الواحد او الصنف الاول
ضرب الواحد فيه كان الحاصل هو ذلك العدد بعينه لان الضرب كما مر تكرير احد
العددين بعدة آحاد الاخر وليس للواحد آحاد بل نقول تعريف الضرب بهذا
المعنى لا يصدق على ضرب الواحد في الاعداد كما اشرنا اليه وايضا الضرب تحصيل
عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى الواحد واحد المضروبين
هو الواحد ونسبة الواحد الى الواحد نسبة المثل فعدد حاصل الضرب ينبغي ان يكون
مساويا للمضروب الاخر ليحصل نسبة المثل وينبغي ان يكون نسبة الواحد الى
عدد ونسبة مختلفين متساوية هذا خلف الثاني الاثنان في كل عدد يضرب كان
الحاصل ضعف ذلك العدد لانه اذا ضرب العدد في الاثنين فقد كرر بعدة آحاد
الاثنين الذي هو احد المضروبين وايضا نسبة ضعف عدد الى ذلك العدد كنسبة
الاثنين الى الواحد والثلاثة في كل عدد تضرب كان الحاصل ثلاثة امثاله وهذا
بالقياس على ما ذكر في الاثنين ظاهر بل نقول كل عدد يضرب في اخر يكون






الحاصل امثال الاخر بعدة آحاد الاول ولا تخصيص بالثلاثة او مجموع زيادة
ذلك العدد على ضعفه اي يكون حاصل ضرب الثلاثة في كل عدد مجموع هذا العدد مع ضعفه
لان هذا المجموع مكرر بعدة آحاد الثلاثة وقس على هذا ضرب الاربعة والخمسة
في الاعداد كما بينه بقوله والاربعة في كل عدد يكون الحاصل ضعف ضعفه وايضا نسبة ضعف نفس سبعه
ضعف العدد اليه هي نسبة الاربعة الى الواحد فان الاربعة ضعف ضعف الواحد
وان يزيد مثل ذلك العدد على ضعف ضعفه كان المجموع حاصل ضرب الخمسة في
ذلك العدد وبيانه على قياس ما تقدم وما ذكر من ضرب الواحد الى الخمسة في
الاعداد المفردة شامل لضربها في الاعداد المركبة اذ لا تخصيص لهذه القاعدة
بالمفردات كما لا يخفى واعلم انه قد بين اقليدس في المقالة الثانية من كتابه ان
سطح الخط في اقسام خط آخر يساوي سطح الخط الاول في تمام ذلك الخط و
هذا في العدد ايضا كذلك ويمكن برهانه بمثل ما ذكر في الخطوط فاذا ضرب
الاثنان في عدد ثم الواحد في ذلك العدد كان كضرب الثلاثة في ذلك العدد
وضرب الاثنين في عدد ضعف ذلك العدد وضرب الواحد في عدد هو بعينه
ذلك العدد كما مر فيكون مجموع زيادة عدد على ضعفه مساويا لضرب الثلاثة في
ذلك العدد وبمثل ذلك يكون زيادة عدد على ضعف ضعفه مساويا لضرب الخمسة في ذلك
العدد واعلم ان لضرب الخمسة في عدد آخر قاعدة اخرى ذكرها بعض الافاضل
وهي ان يؤخذ لكل واحد من آحاد المضروب فيه عشرة وتنصيف المجموع يكون
الحاصل مساويا لضرب الخمسة في ذلك العدد وظاهر ان ضرب الخمسة في عدد
مرتين كضرب العشرة في ذلك العدد كان حاصل ضرب الخمسة في عدد نصف

حاصل ضرب ذلك العدد في العشرة وهو المطلوب والستة في الستة ستة وثلاثون
وفي السبعة اثنان واربعون وفي الثمانية ثمانية واربعون وفي التسعة اربعة وخمسون
والسبعة في السبعة تسعة واربعون وفي الثمانية ستة وخمسون وفي التسعة ثلاثة و
ستون والثمانية في الثمانية اربعة وستون وفي التسعة اثنان وسبعون والتسعة
في التسعة احد وثمانون كان المناسب في ضرب هذه الاعداد الاقتصار على
ذكر القاعدة التي سيذكرها في ضرب الاحاد في الاحاد التي فوق الخمسة ودون
العشرة فان علم الحساب قواعد كلية وهذه الحواصل صور جزئية لكن لما كثر الاحتياج
اليها ذكرها اولا مفصلة ثم ذكر قاعدة يلزم منها هذا التفصيل ولا يخفى
انه لو عكس الامر لكان انسب وبعضهم قد اعترض البرهان على تلك الصورة
الجزئية [illegible] فلنورد ذلك في واحدة منها فتقاس عليها البواقي فنقول
ان الستة في السبعة اثنان واربعون لانها حاصلة بتكرير السبعة ست مرات
كما ان الستة حاصلة بتكرير الواحد ست مرات ولا يمكن ان يكون عددا اخر كذلك
والا لكان اما اكثر او اقل من اثنين واربعين فيتعدد السبعة ست مرات ايضا
فتلزم مساواته له هذا خلف والضابط فيما فوق الخمسة ودون العشرة خصص الكلام
بما دون العشرة لان البحث ضرب الاحاد في الاحاد والا فهذه القاعدة تجري
فيما فوق العشرة كما يجيء ان يجمع فضل المضروبين على الخمسة ويضرب في العشرة اي
يحسب لكل واحد عشرة فالحاصل هو المحفوظ وان جمع المضروبان واخذ فضل
المجموع على العشرة وضرب ذلك الفضل في العشرة يحصل المحفوظ ايضا فان مجموع
فضل العددين على الخمسة كفضل مجموعهما على العشرة كما لا يخفى ثم يؤخذ فضل

العشرة



العشرة عليهما ويضرب احدهما في الاخر اي يؤخذ فضله على كل واحد من المضروبين
ويضرب احد الفضلين في الاخر ويزاد الحاصل على المحفوظ مثاله اذا اردنا
ضرب السبعة في الثمانية فضل احدهما على الخمسة ثلاثة وفضل الاخر عليها اثنان
ضربنا مجموعهما في العشرة حصل خمسون وهو المحفوظ ثم اخذنا فضل العشرة على
احدهما فكان ثلاثة وفضلها على الاخر وكان اثنين ضربنا احدهما في الاخر فكان
ستة زدناها على المحفوظ بلغ ستة وخمسين وهو المطلوب القاعدة العامة ان تقول
تجمع العددين المضروبين الزايدين على الخمسة وتاخذ لكل واحد من احاد
فضل المجموع على العشرة عشرة وتحفظ ثم تضرب التفاضل بين العشرة واحد
العددين في التفاضل بينها وبين العدد الاخر فان كان المضروبان جميعا
دون العشرة او هما فوقها يجمع حاصل ضرب التفاضلين مع المحفوظ والا
تنقص منه ليحصل المطلوب وقد مر مثال ما اذا كان المضروبان جميعا مما دون العشرة
فاذا اردنا ان نضرب اثني عشر في ثلاثة عشر جمعناهما وضربنا فضل المجموع
على العشرة وهو خمسة عشر في عشرة حصل مائة وخمسون وهو المطلوب وان
اردنا ان نضرب السبعة في اثني عشر جمعناهما حصل تسعة عشر ضربنا التسعة
في العشرة حصل تسعون ثم ضربنا الثلاثة في الاثنين ونقصنا الحاصل وهو ست
من تسعين بقي اربعة وثمانون وهو المطلوب وليكن لبيان المطالب الثلاثة المذكورة
اب ب ج عددين كل منهما اقل من العشرة وبج اه ومجموعهما اعظم من العشرة
فلتكن [illegible] اعظم من ب ج وب د ومركبهما كون
اب اعظم من ه ج ففضل اه مثل ه ج فظاهر ان ب د فضل العشرة على اب

و اما مثال ما كان المضروبان جميعا مما فوق العشرة

ثم ضربنا فضل احدهما على العشرة في فضل الاخر عليها حصل ستة جمعناها مع المحفوظ حصل مائة وستة وخمسون

ومثال ما كان المضروبان جميعا مما دون العشرة

و ه ب فضل العشرة على ب ج

وسطح آ ى فى د ح يساوي جميع سطح ا ب فى د ج وسطح ب د فى د ج لان سطح علا فى عدد آخر

تساوي سطح اقسام العدد الاول فى العدد الثانى كما ان سطح خط فى خط آخر يساوي

سطح اقسام الخط الاول فى الخط الثانى بالشكل الاول من ثانية الاصول لكن

سطح ب د فى د ج المساوي لاه مع سطح ب د فى ب ه كسطح ا ب فى ب د بمثل

ما مر وظاهر ان سطح ا ب فى ب د وسطح ا ب فى د ج كسطح ا ب فى ب ج فاذن

سطح ا د فى د ج مع سطح ب د فى ب ه كسطح ا ب فى ب ج وهو المطلوب الاول

المذكور فى المتن ثم ليكن ا ه عشرة و ا ب احد المضروبين و ب ج المضروب

الآخر والمفروض ان كلا منهما ازيد من ا ه فنفصل د ج مثل ا ه فـ ه ب فضل ا ب

على ا ه و ب د فضل ب ج على د ج اعنى ا ه وسطح ا ب فى ب ج تساوي سطح ا ه

فى ب ج وسطح ه ب فى ب ج معا وكان سطح ه ب فى ب ج مثل جميع سطح ه ب فى

ب د وسطح ه ب فى د ج اعنى ا ه فاذن سطح ا ه فى ه ج مع سطح ه ب فى ب د تساوي

سطح ا ب فى ب ج وهو المطلوب الثانى ثم ليكن ا ب عشرة و ا ه العدد الاقل و ه ج العدد

الاكثر ونفصل د ج مثل ا ه ~~سطح ا ب فى ب ج تساوي جميع سطح ا ه فى ب ج وسطح~~

~~ه ب فى ب ج مثلا~~ فسطح ا ب فى ب ج تساوي جميع سطح ا ه فى ب ج وسطح ه ب

فى ب ج وكان ~~سطح ه ب فى ب ج وكان سطح ه ب فى ب ج مثل جميع سطح ا ه فى ب~~

~~ج وسطح ه ب فى ب ج وكان سطح ه ب فى ب ج مثل جميع سطح ه ب فى ب د وسطح~~

~~ه ب فى د ج كان سطح ه ب فى ب ج مثل جميع سطح ه ب فى ب د وسطح ه ب~~

~~فى د ج اعنى ا~~ وكان سطح ه ب فى ب ج مثل جميع سطح ه ب فى ب د وسطح

ه ب فى د ج اعنى ا ه وكان سطح ا ه فى ه ج مثل جميع سطح ا ه فى ه ب وسطح ا ه فى ب ج فاذن

سطح ا ه فى ه ج النقص من سطح ا ب فى ب ج بقدر سطح ه ب فى ب د وهو المطلوب

الثالث والمتفطن اذا تامل فى هذا البرهان الساطع حق التامل ظهر له ان

كل عدد اقيم مقام العشرة واخذ التفاضل بينه وبين المضروبين وعمل

بنحو ما عملنا فى العشرة يظهر المطلوب بلا تفاوت مثلا اذا اقمنا خمسة عشر

مقام العشرة وفرضنا المضروبين تسعة وثلاثة عشر جمعناهما حصل اثنان

وعشرون فضلها على خمسة عشر سبعة اخذنا لكل واحد خمسة عشر حصل

مائة وخمسة وهو المحفوظ وكان فضل خمسة عشر على التسعة ستة وعلى ثلاثة

عشر اثنين ومضروبها اثنا عشر زدناها على المحفوظ حصل مائة وسبعة

عشر وهو ضرب تسعة فى ثلاثة عشر وايضا فرضنا المضروبين سبعة عشر

وعشرين مجموعها سبعة وثلاثون وفضلها على خمسة عشر اثنان وعشرون اخذنا

بكل واحد منها خمسة عشر وجمعنا الحاصل مع حاصل ضرب الاثنين فى

خمسة عشر حصل ثلاثمائة واربعون وهو حاصل ضرب سبعة عشر فى عشرين وايضا

فرضنا المضروبين ثلاثة عشر وعشرين مجموعها ثلاثة وثلاثون وفضلها على خمسة عشر

هو ثمانية عشر فاذا اخذنا بكل واحد منها خمسة عشر ونقصنا من الحاصل

حاصل ضرب الاثنين فى الخمسة بقى اثنان وستون وهو حاصل ضرب

ثلاثة عشر فى عشرين وانما اعتبر العشرة فى هذا العمل دون ساير الاعداد لان

استعلام حاصل ضرب العشرة فى الاعداد لا يحتاج اليه مزيد تامل بل كاد يكون

من البديهيات الثانى الآحاد فى العشرات تضرب الآحاد فى عدد عقود العشرات

لا خفاء فى ان عدد عقود العشرات يكون من الآحاد وقد مر طريق ضرب الآحاد

أي حصل عشرة لا حاجة الى الضرب اذا كان صح

في الآحاد ويؤخذ لكل واحد من المضروب عشرة اذ ضرب عقد العشرة وهو
الواحد في المضروب فضل لا يحتاج اليه وهو واضح مثاله الثلاثة في الاربعين
ضربنا الثلاثة في الاربعة فكان اثني عشر اخذنا لكل واحد عشرة بلغ مائة وعشرين
وهو المطلوب البرهان هذا العمل نقول ان عدد العقود اذا ضرب في عقد المرتبة
مرة يحصل ذلك المفرد مثلا اذا ضربنا الاربعة في العشرة يحصل اربعون و
هو واضح واذا ضرب عدد العقود في الآحاد يحصل عدد ونسميه المحفوظ
وقد بين اقليدس في الثامن عشر من سابعة الاصول انه اذا ضرب عدد في
عددين فنسبة المسطحين كنسبتهما فيكون نسبة العدد المفرد الى العدد المحفوظ
كنسبة عقد المرتبة الى مناسبة فبالشكل التاسع عشر من سابعة الاصول يكون
حاصل ضرب المحفوظ في عقد المرتبة وهو هاهنا عشرة مثل حاصل ضرب العدد المفرد
من الآحاد في ذلك العدد المفرد وهو المطلوب وهذا البرهان جار في ضرب

الصنف الثالث

الآحاد في المئات كما لا يخفى الثالث الآحاد في المئات قد مر ان عدد عقود
المئات ايضا من الآحاد وطريق ضرب الآحاد في الآحاد معلوم مما سبق و
يؤخذ لكل واحد مائة مثاله الخمسة في ثلاثمائة ضربنا الخمسة في الثلاثة فكان
خمسة عشر اخذنا لكل واحد مائة صار المجموع الفا وخمسمائة اذا كان المضروب
فيه مائة يكفي ان يؤخذ لكل واحد من المضروب مائة كما اشرنا اليه وقد مر
البرهان على هذا العمل فانه جار فيه بل في كل عقد من العقود فان ضرب الآحاد
في كل عدد يحصل ان نضرب ذلك العدد من الآحاد في عدد ذلك العقد ويؤخذ
لكل واحد مثل ذلك العقد مثلا اذا اردنا ان نضرب ستة في ستة آلاف

في ضرب الآحاد في عدد عقود المئات

ضربنا



الصنف الرابع

في عدد عقود المضروب به

ضربنا الستة في الستة حصل ستة وثلاثون اخذنا لكل واحد الفا يكون ستة و
ثلاثون الفا وهو المطلوب الرابع العشرات في العشرات يضرب عدد عقود المضروب
فيه ونأخذ لكل واحد مائة فان كان احد المضروبين عشرة يكفي ان يؤخذ
لكل واحد من عدد المضروب به الآخر مائة مثاله الثلاثون في الاربعين ضربت
الثلاثة في الاربعة فكان اثني عشر اخذت لكل واحد مائة بلغ الفا ومائتين
برهان هذا العمل انه اذا ضرب عدد عقود المضروب في عشرة يحصل مفرد
ذلك العقود ونسميه المفرد الاول ونسمي حاصل ضرب عددي العقودين بالمحفوظ
فبالثامن عشر من سابعة الاصول نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة
الى عدد عقود المضروب فيه ولان العشرة ضربت في نفسها فحصلت مائة وضربت
في عدد عقود المضروب فيه فحصل المفرد المضروب فيه وهو المفرد الثاني
يكون بالشكل المذكور نسبة المائة الى المفرد الثاني ايضا كنسبة العشرة الى عدد
عقود المضروب فيه فبالمساواة نسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة المائة الى
المفرد الثاني فبالتاسع عشر من سابعة الاصول يكون حاصل ضرب المحفوظ
اي مضروب عددي العقودين في المائة كحاصل ضرب المفردين المذكورين وهو

الصنف الخامس

المطلوب الخامس العشرات في المئات تضرب عدد عقود المضروب في عدد
عقود المضروب فيه واخذنا لكل واحد الفا فان كان احد المضروبين مائة
يكفي ان يؤخذ لكل واحد من عدد عقود المضروب الآخر الفا مثاله الخمسون في
سبعمائة ضرب الخمسة في سبعة فكان خمسة وثلاثين اخذت لكل واحد الفا بلغ خمسة
وثلاثين الفا برهان هذا العمل مثل برهان العمل المتقدم لكن نورده للتوضيح

فنقول نضرب عدد عقود المضروب في العشرة وحصل من ذلك العقود وهو المفرد
الاول ونضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه وحصل المحفوظ
فنسبة المفرد الاول الى المحفوظ كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه
ولان المائة ضربت في عشرة وحصل الالف وضربت في عدد عقود المضروب
فيه وحصل المفرد المضروب فيه وهو المفرد الثاني يكون نسبة الالف الى المفرد
الثاني كنسبة العشرة الى عدد عقود المضروب فيه فبالمساواة نسبة المفرد الاول
الى المحفوظ كنسبة الالف الى المفرد الثاني فبالتاسع عشر من سابع الاصول
يكون حاصل ضرب المحفوظ في الالف كحاصل ضرب المفرد الاول في المفرد الثاني
وهو المطلوب السادس المئات في المئات نضرب عدد عقود المضروب فيه و
ناخذ لكل واحد عشرة الاف فان كان احد المضروبين مائة يكفي ان يؤخذ
لكل واحد من عدد عقود المضروب الاخر عشرة الاف مثاله مائتان في
ثلاثمائة ضربت الاثنين في ثلاثة فكان ستة فالحاصل ستون الفا برهان
هذا العمل مثل برهان العمل المتقدم يظهر للمتفطن بادنى تامل فيما تقدم
واما النوع الثاني وهو ضرب ما معه لفظ الالف ينبغي ان يعمم ذلك بحيث يشمل ما
اذا كان احد المضروبين الفا او الفين فانه وان لم يكن فيهما لفظ العدد
حتى يصح ان يكونا مما معه لفظ الالف لكن العدد مراد فان المعنى الف واحد
والفان اثنان ولا يخفى ما فيه من التكلف ولا يبعد ان يجعل ما اذا كان
احد المضروبين الفين مما معه لفظ الالف فتامل فطريقه ان يحذف لفظ الالف
كم كان من احد الطرفين او من كليهما ويحفظ المحذوف فيرجع الى الاحد

الصنف السادس

وعدد عقود المضروب فيه

النوع الثاني في [illegible] الاول

الاصول



الاصول الستة وهي طريقة ضرب الاحاد في الاحاد وفي العشرات وفي المئات وضرب
العشرات في العشرات وفي المئات وضرب العشرات في العشرات وفي المئات وضرب
المئات في المئات فيسلك المسلك المذكور ويضم الى الحاصل الالوف المحذوفة
ليحصل المقصود وينبغي ان يعلم ان تثنية الالف وجمعه بمنزلة الف واحد مثال
ذلك اردنا ان نضرب خمسين الف الف في ستمائة الف الف الف حذفنا لفظ
الالوف وهي خمسة من الطرفين وحفظناها فيرجع الثاني الى الاصل الخامس
وهو ضرب العشرات في المئات فبذلك الطريق حصل ثلاثون الفا ضممنا الى هذا
الحاصل الالوف المحفوظة فبلغ ثلاثين الف الف الف الف الف الفا وعلى هذا
القياس الى حيث لا يتناهى برهان هذا العمل على ما ذكره بعض الافاضل
موقوف على مقدمة قد عرفت ان مراتب الاعداد متوالية في النسبة واذا ابتدئ
من مرتبة الاحاد كان كل ثلاث مراتب منها ويسمى دورا متشاركة في اصل الاسم
فالاولى من كل دور آحاد والثانية عشرات والثالثة مئات وتميز اعداد
الدور الاول عنه بالالف فمراتب الدور الثاني مقيد بالف واحد ومراتب الثالث
بالفين وهكذا وعلى هذا القياس وكل مرتبتين المشاركتين في اصل الاسم من مراتب
الالف فضل اكثرهما الوفا على اقلهما انما هو بالوف عدتها تدل التفاضل
بين سميهما من المراتب لان في كل ثلاث مراتب يزيد لفظ الف واحد مثلا المرتبتان
السميان للثلاثة وتسعة مشتركان في اسم المئات وتفضل الثانية على الاولى بلفظ
الف وعلى هذا القياس فاذا كانت اربعة اعداد مفردة متناسبة والاول
والثاني منها متشاركان في الاصل الاسم فالثالث والرابع ايضا كذلك لان

ثلاث مراتب اول

الاول والثاني على نسبة عددين من اعداد المراتب فلو لم يكن مرتبة الثالث والرابع
على تلك النسبة وزادت او نقصت لزم ان يكون نسبة العددين الى الثالث والرابع
تابعة لها في الزيادة والنقصان بحسب المرتبة يتشاركان في اصل الاسم وعدة
التفاضل بين اسميهما في الالوف كما بين الاول والثاني واذ قد تقررت هذه
المقدمة فلنذكر البرهان على ما في الطرفين لفظ الالوف ويحدث منه البرهان
على ما لا يكون الالف الا في طرف واحد فلنسم المضروب المقترن بالالف للمركب
الاول والمضروب فيه المقترن بالالف المركب الثاني والمضروب بلا الف بالمجرد
الاول والمضروب فيه كذلك بالمجرد الثاني ومضروب المركبين المحفوظ الاول
ومضروب المركب الاول في المجرد الثاني المحفوظ الثاني
ليسهل التعبير عنها فنقول نضرب المركب الاول في المجرد الثاني وفي المركب
الثاني وحصل المحفوظ الثاني والمحفوظ الاول فبالثامن عشر من سابعة الاصول
نسبة المجرد الثاني الى المركب الثاني كنسبة المحفوظ الثاني الى المحفوظ الاول وكان
المجرد الثاني والمركب الثاني متشاركين في اصل الاسم فيكون المحفوظ الثاني والمحفوظ
الاول ايضا كذلك وعدة ما يفضل به المركب الثاني من الفاظ الالوف على
المجرد الثاني كعدة ما يفضل به منها المحفوظ الاول على المحفوظ الثاني لما مر في
المقدمة فاذا زيد على المحفوظ الثاني الفاظ الالوف المقترنة بالمركب الثاني
صار بعينه اسم المحفوظ الاول وايضا المجرد الثاني اذا ضرب في المجرد الاول
يحصل عدد نسميه المحفوظ الثالث وكان قد ضرب المجرد الثاني في المركب الاول
وحصل المحفوظ الثاني فبالشكل المذكور نسبة المحفوظ الثالث الى المحفوظ
الثاني كنسبة المجرد الاول الى المركب الاول وكان المجرد الاول والمركب الاول

متشاركين



متشاركين في اصل الاسم فكذا المحفوظ الثالث والمحفوظ الثاني فاذا زيد على
المحفوظ الثالث الالوف المقترنة بالمركب الاول صار اسم المحفوظ الثاني بعينه
فاذا زيد على المحفوظ الثالث الالوف المقترنة بكل من المركبين كان الحاصل
المحفوظ الاول اعني مضروب المركبين وهو المطلوب ثم ان هذا الفاضل
ذكر قاعدة ثانية لضرب المزدوجات وهي هذه تضرب عقود المزدوج من احدهما في
الاخر ويؤخذ لكل واحد من احاد الحاصل مضروب عقد مرتبة المضروب في
عقد مرتبة المضروب فيه ليحصل المطلوب مثاله ستة في سبعين فالستة في السبعة
اثنان واربعون والواحد في عشرة عشرة فاذا اخذ لكل واحد منها عشرة
يكون اربعمائة وعشرين وكخمسين في اربعين فالخمسة في الاربعة عشرون ومضروب
العشرة في نفسها مائة فيؤخذ لكل منها مائة يحصل الفان وهو المطلوب وتحرير
هذه القاعدة برهان هندسي مبني على تاليف النسبة ونحن نبينه بوجه اخر
اسهل في التصور فنقول ظاهر انه اذا ضرب عقود المضروب في عقود المضروب
فيه يكون بالثامن عشر من سابعة الاصول نسبة المزدوج المضروب الى مضروب
العقودين كنسبة عقد مرتبة المضروب الى عقوده مضروب العقدين وبالعكس
نسبة عقد مرتبة المضروب الى عقود المضروب فيه كنسبة مضروب العقدين الى المزدوج
المضروب فيه فبالمساواة نسبة المزدوج المضروب الى مضروب العقودين كنسبة
مضروب العقدين الى المزدوج المضروب فيه فبالتاسع عشر من سابعة الاصول
يكون حاصل ضرب مضروب العقودين لحاصل ضرب المزدوجين وهو المطلوب
واعلم ان هذه القواعد قد نقلها من كتاب النهاية في الحساب وهي انما يجب

الحساب الهوائي الذي اشتمل عليه ذلك الكتاب والمناسب لهذا الكتاب ان يقال
في ضرب المعودين نضع ارقامها ونضرب المفردات بصورتها ونضم الاصفار
الاصفار التي في الطرفين فيحصل المطلوب مثلا اردنا ان نضرب هذا العدد
٧٠٠ في هذه العدد ٦٠٠ ضربنا عدد المفرد الاول في عدد المفرد الثاني
حصل ٤٢ ضممنا الاصفار في الطرفين حصل ٤٢٠٠٠٠ وهو المطلوب وبيان
هذا العمل ظاهر بعد الاحاطة بما قدمنا من البراهين واذا عرفت الطرق في
انواع الجنس الاول واضافتها سهل عليك طريق الضرب في الجنس الثاني
وهو ضرب الاعداد المركبة بان تحلل المركب الى المفردات وتضرب كل واحد
من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه وتجمع الجملة
وهذه القاعدة ايضا من قواعد الحساب الهوائي مثال ذلك اردنا ان نضرب
اثني عشر في الف ومائتين ضربنا العشرة في الالف حصل عشرة الاف وفي
مائتين حصل الفان ثم ضربنا الاثنين في الالف حصل الفان وفي المائتين حصل
اربعمائة جمعنا الحواصل بلغ اربعة عشر الفا واربعمائة وهو المطلوب برهان
هذا العمل نفرض اب العدد المضروب وجد المضروب فيه ولنقسم اب باقسام
مفرداته وهي اه هز زب وجد باقسام مفرداته وهي جح حط طك كد وقد
بين اقليدس في المقالة الثانية ا ر ب من كتابه ان سطح
الخط في خ ط ح ط ء تساوي جميع سطوح
اقسامه في ذلك الخط وبرهانه يجري في الاعداد بلا تغيير فنقول اذا ضرب
اه في جح حط طك كد وهز في جح حط طك كد وزب في جح حط طك كد يحصل سطح اب في جد

وظاهران



~~وظاهران سطح اه في جد وهز في جد وزب في جد يحصل سطح اب في جد فظاهران~~
سطح اه في جد هو جميع سطح اه في جح حط طك كد وهكذا سطح هز في جد وسطح
زب في جد اذ لا معنى لضرب الصحاح الا تضعيف احد العددين بعدة احاد
الاخر فاذن سطوح اه هز زب في جميع جح حط طك كد تساوي سطح اب
في جد وهو المطلوب واعلم انهم ذكروا طريقا آخر في المركبات بل في جميع الاعداد
اسهل من ذلك وهو طريق النسبة وهو ان تنسب احد المضروبين الى عقد اكثر
منه وتاخذ تلك النسبة من المضروب الاخر وتاخذ لكل واحد من الحاصل
مثل ذلك العقد مثاله اردنا ان نضرب خمسة وعشرين في اربعة وستين فالاول
ربع من المائة وربع الثاني ستة عشر اخذنا لكل منها مائة اي ضربناها في المائة
يحصل الف وستمائة برهانه ان نسبة العدد الاول الى العدد المفروض كنسبة
الماخوذ الاول الى العدد الثاني فبالتاسع عشر من سابع الاصول سطح العددين
كسطح العقد المفروض في الماخوذ الاول وهو المطلوب فان تكثرت المفردات
اي مفردات المضروب والمضروب فيه معا اذ لو كان احدهما مفردا واحدا لا
حاجة الى هذا الشكل وتعسر ضبط الحواصل نرسم شكلا ذا اربعة اضلاع ونقسم
احد الضلعين المتجاورين منه بعدة مفردات المضروب والاخر بعدة مفردات
المضروب فيه ونخرج من مواضع الانقسامات خطوطا متوازية لينقسم الشكل
مربعات صغار كعشية ورسم الشكل ان نرسم خط مستقيم كيفما اتفق ونقسم باقسام
متساوية عدتها كعدة مفردات احد المضروبين وطريق هذه القسمة مذكور
في الثالث عشر من سادس الاصول ونقيم على احد طرفيه عمود غير متناه كما

بين طريق اخراج المحقق الطوسي في اخر الشكل الحادي عشر من اولى الاصول
يوخذ من هذا العمود مبتديا من مخرجه اقسام متساوية لاقسام ذلك الخط بحسب
المقدار وبعدة مفردات المضروب فيه بحسب العدد ويخرج عمودا آخر على الطرف
الاخر من ذلك الخط ويجعل مثل العمود الاول ويوصل بين راسي العمودين
بخط فيحصل ذو اربعة اضلاع قايم الزوايا باستعانة الرابع والثلاثين
من اولى الاصول ويخرج من اقسام الخط الاول خطوط موازية للعمود
ومن اقسام العمود خطوط موازية لذلك الخط بالطريق المذكور في
الحادي والثلثين من اولى الاصول فينقسم ذلك السطح الى مربعات
صغار لان اضلاعها متساوية بالرابع والثلاثين من تلك المقالة و
الزوايا قوايم بالرابع والعشرين منها فهذا طريق رسم الشكل بالبرهان
والظاهر انه لا حاجة الى هذه التكلفات في هذا العمل ويكفي ان يحصل
سطح ذو اربع اضلاع منقسم بالاقسام المذكوره كيف ما اتفق سواء كانت
تلك السطوح الصغار مختلفة او متساوية وسواء كانت الزوايا قوايم او لم
يكن فاراد بالمربع ذا اربعة اضلاع على سبيل التجوز عدتها عدة حاصل
ضرب عدة مفردات المضروب في عدة مفردات المضروب فيه اي يكون عدد
المربعات الصغار بعدد العدد الحاصل من ضرب عدد مفردات المضروبين
احديهما في الاخر لان السطح الاعظم قد انقسم بالخطوط الموازية العرضية سطوح
مستطيلة عدتها عدة مفردات احد المضروبين فكل سطح مستطيل منها
قد انقسم بالخطوط الموازية الطولية الى سطوح عدتها المضروب الاخر — عدة مفردات م

جبزنكل


وبذلك يظهر المطلوب وتضع احد المضروبين فوق الشكل لان اسفل الشكل
يكون موضع حاصل الضرب كل مفرد منه فوق مربع على الولاء والاخر على
يساره بذلك جرت العادة والا فيجوز ان يوضع على يمين الشكل ايضا
ولا تتفاوت المقصود على الولاء ايضا بحيث يقع اخر المضروبين فوق
المربع الصغير وعلى يساره اي يكون اخر مفردات المضروب الاول فوق
المربع الصغير الذي على الزاوية العليا اليسرى من السطح الاعظم فيكون
اول مفرداته فوق المربع الصغير الذي على الزاوية العليا اليمنى من السطح
الاعظم فيكون اخر المضروب الاخر على يسار المربع الصغير الذي المذكور
اولا فيكون اول هذا المضروب على يسار المربع الصغير الذي هو على الزاوية
السفلى اليسرى من ذلك السطح ثم تقسم كل مربع الى مثلثين فوقاني وتحتاني
بخطوط مورّبة متوازية بحيث ينقسم من كل مربع من الزاوية الفوقانية
من المتباينتين والتحتانية من المتباينتين حاصل اذ يوصل بخط مستقيم
بين الزاوية الفوقانية اليمنى من كل مربع وبين الزاوية التحتانية اليسرى من
ذلك المربع فينتصف هاتان الزاويتان بذلك الخط الذي يسمى قطر المربع
لان هذين المثلثين متساويا الاضلاع النظاير فيكون الزوايا المنقسمة
بالخط المورب متساوية بالثامن من اولى الاصول وقطر كل مربع مع قطر
المربع الاخر الذي يقابل زاويتاهما المنتصفتان يكون على الاستقامة
لتساوي المتقابلتين الحادثين منهما ومن ضلعي المربعين وبمثل ذلك
البيان يحصل من اقطار المربعات خطوط موربة وتلك الخطوط متوازية

بالثامن والعشرين من اولى الاصول وقد اشرنا فيما تقدم الى انه لا نشترط تساوي
المربعات ولا قيام الزوايا فكذا لا يشترط توازي الخطوط المورية والالتقاء منها
بل الشرط هو ان ينقسم السطح الاعظم بسطوح ذي اربع اضلاع عدتها عدة
حاصل ضرب عدد المفردات المضروب في عدد مفردات المضروب فيه
فاذا قسم كل من السطوح الصغار الى مثلثين على الوجه المذكور حصل
صفوف مورية عدتها عدة مجموع عددي مفردات المضروب والمضروب فيه
يكون في كل صف منها اعداد من مرتبة معينة من مراتب حاصل الضرب وذلك
لان في الاغلب يكون عدة مراتب حاصل الضرب بعدد مجموع عددي مراتب
المضروب ومراتب المضروب فيه وقد ينقص عنه واحد وذلك اذا لم يبلغ
حاصل ضرب العددين الاخيرين المضروبين العشرة ويضرب كل واحد من
مفردات المضروب في كل واحد من مفردات المضروب فيه بصورته من
غير ملاحظة المرتبة وتضع الحاصل في المربع الواقع في ملتقاهما الاحاد في
المثلث التحتاني والعشرات في المثلث الفوقاني الى تمام العمل والاحاد
المرتبة الاولى من حاصل ضرب المضروبين وبالعشرات المرتبة الثانية منه
فان لم يكن في الحاصل احاد يوضع صفر في المثلث التحتاني ان كان المضروبان
المفردين الاولين والا تبقى خاليا وان لم يكن في حاصل الضرب عشرات
يبقى المثلث الفوقاني خاليا وكل مرتبة ههنا كان صفر لم تحتج الى ان تضرب به وتى او تضربه
شيئا فيه فملتقى الصفر مع اي عدد يفرض او مع صفر اخر يبقى خاليا فيما لم
لان الضرب تكرير احد العددين بعدة احاد الاخر لان نسبة الصفر الحاصل

بل



الى العدد المضروب كنسبة الصفر المضروب فيه الى الواحد ثم ان المراد بالصفر
هو الصفر الواقع في اثناء المراتب واما الصفر والاصفار الواقعة في اول المراتب
فلا حاجة لها الى رسم الشبكة بل نرسم الشبكة بعدة المراتب الباقية وبعد تكميل
العمل يضاف الصفر الى السطر الحاصل كما اشرنا اليه فيما تقدم ثم شرع في
تكميل العمل بان تبتدي بالمثلث التحتاني من المربع الواقع في يمين السطر
لان م الطولي الاخير المراد بالطولي الآخذ من اليمين الى اليسار وذلك السطور
الآخذة من اليمين الى اليسار قد حصل من خطوط مخرجة من الضلع الطولي
من السطح الاعظم والشايع في عبارة القوم اطلاق السطر الطولي على الآخذ
من الفوق الى التحت والعرض على الآخذ من اليمين الى اليسار والامر
فيه سهل لما مر انه يجوز اطلاق الطول عليه بالاعتبار المذكور مع ان كل
امتداد ومن السطح يفرض طولا كان الامتداد الاخر عرضا وتضع ما هنالك
هنالك تحت الشكل وهو مبدا السطر الحاصل من الضرب ثم تجمع ما بين الخطين
المورين اللذين بعده قد احتيج ههنا الى جمع اعداد كثيرة فوق اثنين ولم
يذكره في مباحث الجمع لانه توقف بالمقايسة على ما ذكره هناك وتضع
بجنبه المجموع تحت ما وضعناه اولا الاظهر ان يقال في يسار ما وضعناه اولا
في السطر الحاصل وهكذا تعمل بما بعد ذلك الى ان ينتهي الى المثلث الفوقاني
من المربع الواقع على يسار السطر الاول الطولي هذا اذا كان حاصل اخر
المضروبين عشرة او ازيد منها او كان الحاصل من جمع السطر المقدم على ذلك
المثلث كذلك فان لم يكن كذلك ينتهي العمل الى السطر المذكور وكلما صار

مجموع ما بين خطين مورين ازيد من عشرة وكذا الحكم اذا كان مجموع ما بين الخطين
المورين عشرة فحفظ ردنا لكل عشرة واحدا على سطر معقب بعده ولو لم يكن في
احد السطور المورية عدد او كان الاعداد المجموع فيما بين الخطين المورين
عشرة او عقود العشرة وضعنا صفراً لاجله في السطر الحاصل ونترك اي
نترك هذا السطر المورب ولا حاجة الى ذكر الترك ثم اعلم انه لو قسم كل مربع
الخط بحيث ينقسم الزاويه التحتانيه من المتيامنين والفوقانيه من المتياسرين
حينئذ فيكون الخطوط المورية آخذة من اليسار الى اليمين ويوضع احد
المضروبين فوق الشكل كما كان في الاول والمضروب الاخر على يسار الشكل
بحيث يكون الاحاد فوق العشرات والعشرات فوق الميات وهكذا
ثم نضرب كل مفرد من المضروب في كل مفرد من المضروب فيه ونضع للاحاد
في المثلث الفوقاني والعشرات في المثلث التحتاني ثم تبتدي بالمثلث للاحاد الاحاد وتضع
في المثلث الفوقاني والعشرات في المثلث التحتاني الذي في الزاويه اليمنى
الفوقاني من السطح الاعظم وتضع ما هنالك تحت الشكل وهو مبدا السطر
الحاصل من الضرب ويتم العمل كما ذكرنا يحصل المقصود ايضا بلا تفاوة
وسر هذه الاعمال ان السطور المورية مع المثلث التحتاني والمثلث
الفوقاني اللذين كل منهما بمنزلة سطر مورب يكون غالبا بعدة مراتب المضروب
والمضروب فيه معا وكل سطر منها بمنزلة مرتبة من مراتب الاعداد فالمثلث
التحتاني بمنزلة مرتبة الاحاد والسطر المورب الذي يليه بمنزلة العشرات والذي يليه
بمنزلة الميات وهكذا وقد عرفت فيما تقدم ان كل مفرد ضرب في مفرد



اخر فحاصل الضرب من اي المراتب يكون فاذا تاملت في الشكل عرفت ان
الحاصل من كل ضرب وقع في سطر مورب لايق به فاذا جمعت هذه الاعداد
حصل المطلوب وقس على ذلك ما ذكرنا في الشرح من رسم الشبكة خلاف
ما تبين في المتن مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٢٣٥٤ في هذا العدد ٨
٦٥ وكان الشكل بحسب المؤامرة المراد بها بيان طريق العمل وهي في الاصل
معا علم من الامر قلبت سمرة دا واهكانه يومر العامل بالعمل بتلك القاعدة
وهذا من مصطلحات اهل العمل وبعد
وضع المضروبين فوقه ويساره
هكذا لا حاجة الى رسم الشكل الاول
بل الشكل الثاني كاف فيما هو بصدده ثم
ضربنا الاربعة في الخمسة فكان عشرين ابتدا في العمل من الجانب الايسر من الارقام
التي فوق الجدول ومن الجانب الاعلى من الارقام التي على يسار الجدول
وهما اخر مرتبتي المضروبين وهو ليس بامر لازم بل يحصل المقصود من اي
جانب ابتدأ بل من الارقام الاوساط ايضا وضعنا في المثلث الفوقاني
من المربع الواقع في ملتقاهما اي وضعنا فيه رقم الاثنين لان المثلث
الفوقاني مرتبة العشرات بالنسبة الى المثلث التحتاني فيكون عشرين وبقي
التحتاني خاليا حيث لم يكن مع الاحاد الحاصل آحاد ثم ضربنا الاربعة
ايضا في الستة ووضعنا الحاصل في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني و
العشرات في المثلث الفوقاني ثم ضربناها في الثمانية ووضعنا الحاصل كذلك

| | ٤ | ٥ | ٣ | ٢ |
|---|---|---|---|---|
| ٥ | ٢ | | ١ / ٥ | ١ |
| ٦ | ٣ / ٤ | | ١ / ٨ | ١ / ٣ |
| ٨ | ٣ / ٢ | | ٢ / ٤ | ١ / ٨ |

٢ ٢ ٩ ٥ ١ ٢ ٨

ثم ارتقينا الى ما فوق الاربعة اي الى تمم للعدم على الاربعة ولو قال ثم جئنا الى غير الاربعة لكان انسب ولما كان صفرا فلم يحتج الى ان نضربه في شيء من مراتب المضروب فيه وتركنا المثلثات الواقعة بازائه خالية فتعدينا الى الثلاثة وعملنا بها ما عرفت في الاربعة ثم انتهينا الى الاثنين وعملنا بها ما يجب فصار الشكل هكذا ثم تممنا العمل على مقتضى الموامرة اي الى ان حصل السطر الموضوع تحت الشكل وهو المطلوب ونحن نورد صورة العمل على الوجه الذي ذكرنا لتعرف انه لا فرق في الحاصل فرسمنا

| ٤ | ٥ | ٣ | ٢ | |
|---|---|---|---|---|
| ٢ | ٠ | ١ / ٥ | ١ | ٤ |
| ٢ / ٤ | | ١ / ٨ | ١ / ٢ | ٦ |
| ٣ / ٢ | | ٢ / ٤ | ١ / ٩ | ٨ |

٢٢٩٥١٧٦

الشكل كما ذكرنا ووضعنا المضروب فوق الجدول كما كان ووضعنا المضروب فيه على يساره بحيث يكون الثمانية فوق الستة وهو فوق الخمسة وتممنا العمل وابتدانا بما في المثلث الفوقاني الذي على الزاوية العليا اليمنى ونقلناه الى السطر الحاصل وكملنا العمل كما ترى هكذا واعلم ان القدماء يضربون الاعداد المركبة من غير رسم الشكل بل يرسمون جداول طولية عدتها بعدة مجموع اعداد مفردات المضروبين ويكتبون اسامي المراتب على الجدول والمضروب فيه اعالي الجدول متحاذيين كلا في مرتبته فيضربون كلا من مفردات المضروب في كل من مفردات المضروب فيه ويكتبون

| | | ٤ | ٥ | ٣ | ٢ |
|---|---|---|---|---|---|
| | ٨ | ٣ / ٢ | | ٤ / ٢ | ٦ / ١ |
| | ٦ | ٤ / ٢ | | ٨ / ١ | ٢ / ١ |
| | ٥ | ٢ | | ٤ / ١ | ١ |

٢٢٩٥١٧٦

الحاصل في جدوله ثم يجمعون الجميع ليحصل المطلوب ففي المثال المذكور رسمنا سبعة جداول طولية وكتبنا على كل جدول اسم مرتبته ووضعنا المضروبين في اعالي

الجداول



الجداول بحيث يحاذي المراتب كما في جدوله فبدانا باربعة آلاف ضربناها في خمسماية حصل الفا الف ووضعناها في جدول الوف الالوف ثم ضربناها في ستين حصل ماتان واربعون الفا ووضعنا اي المائتين في جدول ميات الالوف والاربعين في جدول عشرات الالوف ثم ضربناها في ثمانية حصل اثنان وثلاثون الفا ووضعناها في جدولي الالوف وعشراتها ثم ضربنا الثلاثة في خمسماية حصل خمسة عشر الفا ووضعناها في جدولي احاد الالوف وعشراتها ثم ضربناها في ستين حصل ثمانماية والف ووضعناها في جدولي الالوف والميات ثم ضربناها في ثمانية حصل ماتيان واربعون ووضعناها في جدولي الميات والعشرات ثم ضربنا الاثنين في خمسماية حصل الف ووضعناه في جدوله ثم ضربناهما في ستين حصل ماية وعشرون ووضعناهما في جدولي الميات والعشرات ثم ضربناهما في ثمانية حصل ستة عشر ووضعناها في جدول الاحاد والعشرات وجمعنا الحواصل حصل ٢٢٩٥١٧٦ موافق الاول وهو المطلوب الفصل الثالث في القسمة وهي طلب عدد تعريف بالاعم الغير المجهول والاظهر ان يقال هي تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم عليه اراد بالمقسوم والمقسوم عليه ذات العددين من غير ان يلاحظ فيهما معنى القسمة حتى يلزم الدور وكانه قال قسمة عدد على عدد هي طلب عدد ثالث

| [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | [illegible] | آحاد |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | ٤ | ٥ | ٣ | ٢ |
| | | | | ٥ | ٦ | ٨ |
| ٢ | ٢ | ٤ ٣ ١ | ٢ ٥ ٢ ١ | ٨ ٢ ١ | ٤ ٢ ١ | ٦ |
| ٢ | ٢ | ٩ | ٥ | ١ | ٧ | ٦ |

الفصل الثالث في القسمة

المقسوم لاحد

نسبة الى الواحد كنسبة العدد الاول الى الثاني وهكذا التاويل في ما قال بعضهم في
طلب عدد اذا ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم وما قال بعضهم في طلب عدد
اذا ضرب في كمية ما في المقسوم من امثال المقسوم عليه وما قال بعضهم في تجزئة عاد المقسوم م
متساوية العدة لتعيين حصة الواحد من المقسوم عليه وحاصل التعريفات الاخير
تجزئة المقسوم بعدة احاد المقسوم عليه اجزاء متساوية ولو قيل هكذا لكان اظهر
والتعريفات متساوية فانه اذا كان نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه كان بالتاسع عشر من سابع الاصول حاصل ضرب خارج القسمة
في المقسوم عليه كحاصل ضرب الواحد في المقسوم وظاهر ان العدد الذي اذا ضرب في المقسوم
عليه عاد المقسوم هو كمية ما في المقسوم من امثال المقسوم عليه وايضا حصة
الواحد من المقسوم عليه بعد تجزئة المقسوم باحاد المقسوم عليه يكون بحيث
اذا ضعف بعدة احاد المقسوم عليه حصل المقسوم وهذا هو معنى ضرب الخارج
في المقسوم عليه هذا لكن التعريفين الاخيرين مختصان بقسمة الاعداد الصحيحة كما
لا يخفى والمقسوم عليه اما ان يتساويا وح يكون الخارج من القسمة واحدا والمقسوم م
لان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد فاذا تساوى
الاول والثاني ينبغي ان يتساوى الثالث والرابع ايضا ولا يحتاج الى عمل او
يكون بينهما تفاضل وح ان كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه طلبنا اعظم
مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فان كان
مساويا له فذلك المفرد الاعظم هو الخارج من القسمة وذلك لما عرفت ان نسبة
حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى الواحد على نسبة

المقسوم



المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد وههنا المقسوم مساو للحاصل
ضرب المفرد في المقسوم عليه الذي هو المضروب فيه ايضا فينبغي ان يكون خارج القسمة
هو المفرد المذكور لتصح النسبة وانما اعتبر المفرد لان ضرب المفرد في المقسوم عليه
اسهل من ضرب المركب فيه وان كان اقل نقص منه اي وان كان حاصل ضرب
ذلك المفرد في المقسوم عليه اقل من المقسوم نقص ذلك الحاصل من المقسوم و
ح يكون ذلك المفرد مفردا واحدا من مفردات خارج القسمة ونظر الى الباقي
هل هو اقل من المقسوم عليه ام لا فان لم يكن اقل منه فاما ان يكون مساويا للمقسوم
عليه او اعظم منه فان كان مساويا له كان خارج القسمة عددا مركبا من الواحد
والمفرد المذكور وان كان الباقي اعظم من المقسوم عليه طلبنا اعظم مفرد اخر اذا
ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لذلك الباقي او اقل منه فان كان مساويا
له كان مجموع ذينك المفردين اي العددين المركب من هذين المفردين كل خارج
القسمة وان كان اقل نقصناه من ذلك الباقي ونظرنا الى البقية الباقية هل هي اقل من
المقسوم عليه اولا فان لم يكن اقل منه فان كان مساويا للمقسوم عليه كان خارج القسمة
عددا مركبا من الواحد ومن المفردين المذكورين وان كان اعظم من المقسوم عليه
طلبنا اعظم مفرد اخر اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا لتلك البقية
او اقل منها فان كان مساويا لها كان مجموع المفردات الثلاث اي العدد المركب
من هذه المفردات الثلاث خارج القسمة وان كان اقل نقصناه من تلك البقية
ونعمل مع ما بقي منها العمل السابق الى ان ينتهي الى اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم
عليه كان الحاصل مساويا للبقية الباقية وح يكون مجموع المفردات هو خارج القسمة

بالمعنى المذكور عشر مرة وان كان الحاصل اقل من بقية البقايا لكنه اذا نقص منها
كان الباقي اقل من المقسوم عليه فح يكون مجموع تلك المفردات مع الكسر الحاصل من نسبة
ذلك الباقي الاقل الى المقسوم عليه الاخير خارج القسمة ونسبة هذا الباقي الاقل
الى المقسوم عليه اما بنفسها وذلك اذا كان الباقي الاقل مباينا للمقسوم عليه او بعد دين
يكون نسبتها كنسبة الباقي الى المقسوم عليه بشرط ان يكون اقل عددين على تلك النسبة
وسيجي في مباحث الكسور معرفة اقل عددين كذلك وهذا الكسر المنسوب الى
المقسوم عليه اذا ضرب في المقسوم عليه بالطريق الذي سيجي في ضرب الكسور
يحصل ما بقي آخرا من البقايا المذكورة كما لا يخفى وانت خبير بانه قد اطال
الكلام في شرح هذا العمل تسهيلا على المبتدي والا فيكفي ان يقال ان بقي
بقية اكثر من المقسوم عليه يطلب اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه ساوى
البقية او نقص عنها فان ساواه فالمفرد ان خارج القسمة وان بقيت بقية
فعلت مثل ذلك دائما حتى يبقى ما هو اقل من المقسوم عليه فنسبته اليه فباقي
الكلام لا يحتاج اليه كثير احتياج وبرهان هذا العمل ظاهر لان خارج
القسمة ابدا عدد اذا ضرب في المقسوم عليه يحصل المقسوم وهو هنا والمجموع
اعداد يضرب مفردة في المقسوم عليه ثم يجمع الحواصل فيكون مثل المقسوم واعلم
ان المقسوم عليه اذا كان مفردا كان العمل بهذا الوجه اسهل اما اذا
كان مركبا كما في المثال المذكور الذي نوضحه فالعمل بالجدول اسهل كما يجي
مثاله اذا اردنا ان نقسم هذا العدد ٨٥٥٤٥ على هذا العدد ٢٤ طلبنا اعظم ما يكون الحاصل مساويا لبعض البقايا
مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فوجدناه



ثلاثة الاف لانا لو ضربنا اربعة الاف فيه كان الحاصل ستة وتسعين الفا وهذا ازيد
من المقسوم فضربنا ثلاثة آلاف في المقسوم عليه كان الحاصل اثنين وسبعين
الفا وهذا اقل من المقسوم فنقصناه منه بقي ثمانية الاف واربعون وهذه البقية
ليست باقل من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد اخر بالصفة المذكورة فوجدناه
ثلثمائة لان اربعمائة لا تفي بذلك اي بذلك المطلوب لان اربعمائة اذا ضرب في اربعة
وعشرين يحصل تسعة الاف وستمائة وهما اكثر من البقية المذكورة اعني ثمانية الاف
واربعين والاظهر في العبارة ان يقال لان اربعمائة لا يصلح لذلك فضربنا ثلثمائة
في المقسوم عليه وكان الحاصل سبعة الاف وسبعمائة وهو اقل من البقية التي
هناك نقصناه منها بقي ثلثمائة واربعون وهو بقية البقية وليست باقل من
المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد اخر كما وصفناه فوجدناه ثلاثين
لان الحاصل من ضرب اربعين في اربعة وعشرين تسعمائة وستون وهو اكثر من
بقية البقية اعني ثلثمائة واربعين والحاصل من ضربه في المقسوم عليه سبعمائة وعشرون
نقصناه من بقية البقية اذ هو اقل منها بقي مائة وعشرون وهو بقية بقية البقية وليست
باقل من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد رابع كما وصفنا فوجدناه خمسة لان الحاصل
من ضرب ستة في المقسوم عليه مائة واربعة واربعون وهو اكثر من بقية بقية البقية اعني مائة وعشرين والحاصل من ضرب خمسة في المقسوم عليه مائة وعشرون وهو مساو لبقية بقية البقية
فمجموع المفردات الاربعة وهي ثلاثة الاف وثلاث مائة وخمس وثلاثون خارج
القسمة وهو المطلوب وهنا طريق اسهل مما ذكر وهو ان يضرب بعد الحاصل من المقسوم
الى المقسوم عليه اعني مائة وعشرين والحاصل من ضربه في المقسوم عليه مائة وعشرون
وهو مساو لبقية بقية البقية من المقسوم فلا يحتاج الى مزيد كلفة فتوكل في المثال

المذكور الواحد ربع سدس المقسوم عليه وكان سدس المقسوم ثلاث عشر الف
وثلاثمانية واربعين وربع هذا المبلغ ثلاثة الاف وثلاثماية وخمسة وثلاثون و
هو المطلوب وبيانه ظاهر من تعريف القسمة وهذه الطريقة جارية في جميع الاعداد
لكن فيما فيه كسورا وفيما كان خارج القسمة عدد وكسر لا يخلو عن كلفة واعلم ان
امتحان صحة القسمة هو ان تضرب المقسوم عليه في خارج القسمة فان عاد المقسوم
بعينه فالعمل صحيح والا فلا فنقول نسبة اربعة وعشرين المقسوم عليه الى الماية
نسبة خمس وخمس خمس فان عشرين خمس الماية والاربعة خمس العشرين وكان
خمس خارج القسمة ثماية وسبعة وستين وخمس ذلك ماية وثلاث وثلاثون وخمسان و
والمجموع ثمانماية فاذا اخذنا لكل واحد منها ماية حصل ثمانون الفا واربعون
وهو بعينها المقسوم وبرهان ذلك قد مر في مباحث الضرب وان فرضنا المقسوم
ثمانين الفا وسبعة واربعين كان الخارج من القسمة بذلك العمل ايضا ثلاثة
الاف وثلاثماية وخمسة وثلاثين وربعا لانه يبقى من المقسوم بعد العمل سبعة وهي
اقل من المقسوم عليه فيجب ان ينسب ذلك الباقي الى المقسوم عليه فيكون ربعا او ربع
هذا المثال لما اذا كان خارج القسمة عددا اذا كسر وبالطريقة التي ذكرناها
كان سدس المقسوم ثلاثة عشر الفا وثلاثماية واحد واربعون وربع هذا
المبلغ ثلاثة الاف وثلاثماية ~~الفا وثلاثماية~~ واحد وخمسة وثلاثون وربع
والمجموع ما ذكرنا امتحانه بطريق اخر ضربنا عقد العشرين اعني اثنين في الخارج
من القسمة من غير كسر بلغ ستة الاف وستماية وسبعين اخذنا لكل واحد من
احادها عشرة حصل ستة وستون الف وسبعماية ثم ضربنا الاربعة في الخارج

وجه ن م



من غير كسر اعني اخذنا اربعة امثاله حصل ثلاثة عشر الفا وثلاثماية واربعون و
ضربنا الاربع في المقسوم عليه حصل ستة جمعنا الجميع حصل ثمانون الفا وستة واربعون
وهو بعينه المقسوم فان كثر المقسوم اي كثر مفردات المقسوم وتعسر ضبط العمل رسمنا
جدولا منقسما في الطول بعدة مفردات المقسوم اي رسمنا جداول طولية بعدد
على مفردات المقسوم ووضعناه اي المقسوم على اوايل الاقسام ولاه اي
اوايل الجداول الطولية بحيث يكون اول مفردات المقسوم ~~ووضعناه اي المقسوم~~
~~على اوايل الاقسام ولاه اي على اوايل الجداول الطولية بحيث يكون اول مفردات~~
المقسوم في الجدول الاول وثانيها في الثاني وعلى هذا والمقسوم عليه تحتها اي
تحت مفردات المقسوم او اوايل الاقسام بحسب ما يقتضيها العمل وكلما كان
مفردات المقسوم اكثر ينبغي ان يكون المسافة اكثر بحيث يحاذي اخر المقسوم
عليه بصورته اقل من اخر المقسوم بصورته من غير اعتبار حبسة المراتب او
مساويا له وان كان اخر المقسوم عليه اكثر بصورته فيتجي حكم وطلبنا اكثر مفرد اذا
وضع خارج الجدول فوق المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وضرب
في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه بصورته امكن نقصان الحاصل مما
يحاذي ذلك المفرد من سطر المقسوم او منه ومما على يساره ولا يخفى ان في
العبارة تكرارا بلا فايدة فالاخصر ان يقال طلبنا اكثر مفرد اذا ضرب
في واحد واحد من مفردات المقسوم عليه الى آخره وجدنا ان هذا المفرد
بالاستقرار والامتحان للاعداد التسعة ونحن قد اوردنا جد ولا فيه حاصل ضرب الاحاد
بعضها في بعض ولم نورد حاصل ضرب الواحد في الاعداد لانه لا فايدة

الحواصل در

او المقسوم

ان كان آخر المقسوم عليه

في ايراده فاذا

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٩ | ٨ | ٧ | ٦ | ٥ | ٤ | ٣ | ٢ |
| ٢ | ١٨ | ١٦ | ١٤ | ١٢ | ١٠ | ٨ | ٦ | ٤ |
| ٣ | ٢٧ | ٢٤ | ٢١ | ١٨ | ١٥ | ١٢ | ٩ | |
| ٤ | ٣٦ | ٣٢ | ٢٨ | ٢٤ | ٢٠ | ١٦ | | |
| ٥ | ٤٥ | ٤٠ | ٣٥ | ٣٠ | ٢٥ | | | |
| ٦ | ٥٤ | ٤٨ | ٤٢ | ٣٦ | | | | |
| ٧ | ٦٣ | ٥٦ | ٤٩ | | | | | |
| ٨ | ٧٢ | ٦٤ | | | | | | |
| ٩ | ٨١ | | | | | | | |

او سرد صورة اخرى
مراتب المقسوم عليه
في اعلى الجدول او يساره
ولوحظ في الحواصل الموضوعة في
الجدول الذي اوردته وطلب اكثر عدد
من الحواصل يمكن نقصانه عما يحاذي اخر
المقسوم عليه من مراتب المقسوم ومما على يساره
ان كان فيه شيء فما يكون بجذائه على الطرف الاخر من الجدول هو المفرد المطلوب
وقد يكون المفرد المطلوب اقل من ذلك بواحد فليمتحن ذلك بضرب المفرد المذكور فليمتحن
في باقي مفردات المقسوم عليه وينظر ان الحواصل هل يمكن نقصانها من مفردات
المقسوم اولا فاذا وجدنا مثل هذا العدد وضعناه خارج الجدول كما ذكرنا
اي وضعناه محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ويكون هو المفرد الاخر من مفردات
خارج القسمة ويكون مرتبة هذا المفرد بعينها مرتبة المفرد الذي يكون بجذائه
من مفردات المقسوم وعملنا به ما ذكرنا اي ضربنا العدد في كل واحد واحد
من مفردات المقسوم عليه ونقصنا الحواصل مما يحاذيها من مفردات المقسوم
وسلكنا لاجل المحو الطريق المعلوم في سائر الاعمال اراد بها اعمال التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق اي نفصل بين ما هو في حكم المحو وبين ما هو الثابت
بخط وهو المسمى بالخط الماحي وانما قال في حكم المحو لانه لا يمحى في الحقيقة بل يمحى بحسب





الاعتبار وهو ابطال ما نقص عنه شيء عن الاعتبار وبعد الفراغ من هذا العمل لو
بقي شيء في سطر المقسوم او فيما هو في حكم سطر المقسوم من الاعداد الباقية تحت
الخطوط الماحية مفردات مجموعها اكثر من المقسوم عليه بل يكون المفرد الاخر من
الباقي بصورته اكثر من المفرد الاخر من المفردات المقسوم عليه نقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة وبعضهم ينقل باقي المقسوم الى اليسار وح
لا حاجة الى الجداول الطويلة الا بقدر مراتب المقسوم عليه ثم نطلب اعظم
مفردات بالصفة المذكورة ونضعه كما ذكرنا اي اذا وجد مفرد بالصفة المذكورة
وضعناه فوق الجدول على يمين المفرد الاول الموضوع هناك ويكون
محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه لا محالة ونعمل به ما عملنا بالاول اي نضربه في
كل واحد واحد من مفردات المقسوم عليه وننقص الحواصل عما يحاذيها من مفردات
المقسوم او من المفردات المقسوم او من المفردات التي تحت الخط الماحي وهكذا
الى ان ينتهي العمل وعلامة انتهاء العمل هي ان يبلغ اول مراتب المقسوم عليه محاذاة اول
مراتب المقسوم على الوجه المذكور في المتن او يبلغ اول مراتب الباقي من المقسوم
الى اول مراتب المقسوم عليه على الوجه الذي نقلناه عن البعض ثم ان سر هذا
العمل مبني على ان المقسوم عليه بمنزلة المضروب فيه والمقسوم بمنزلة حاصل الضرب خارج القسمة بمنزلة المضروب
فانه اذا ضرب خارج القسمة في المقسوم عليه يحصل المقسوم وقد تقرر ان مراتب
حاصل الضرب انما هي بقدر مجموع مراتب المضروب والمضروب فيه اذا وجدنا فاذا
وضعنا آخر مراتب خارج القسمة فوق الجدول على محاذاة اول مراتب المقسوم
عليه كان واقعا في مرتبة فان مراتب المقسوم ح يجب ان تنقص من مجموع مراتب

١

المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة بمرتبة واحدة اذ بعد المرتبة المحاذية للاولى
مراتب المقسوم عليه مشتركة بين مراتب المقسوم عليه ومراتب خارج القسمة كما
لا يخفى فاذا ضرب صورة اخر العدد الموضوع فوق الجدول في صورة
اخر العدد المقسوم عليه تحصل عدد احاده في اخر المقسوم واذا تعين
مراتب اخر خارج القسمة تعينت المراتب المتقدمة عليه عليه فظاهر ان الاعداد
الحاصلة فوق الجدول اذا ضرب كل منها في المقسوم عليه وجمع الحواصل يكون
مساوية للمقسوم فيكون خارج القسمة ومهما لم يوجد في اثناء العمل اي اوسط
بعد نقل المقسوم عليه معدود بالصفة المذكورة وضعنا في سطر الخارج صفرا
محاذيا للاولى من مراتب المقسوم عليه ونقلناه مرة اخرى وقد يتفق انه
اذا نقل المقسوم عليه الى جانب اليمين وبلغ اول مفردات المقسوم عليه الى
محاذاة اول مفردات المقسوم لم يوجد معدود بالصفة المذكورة ح يوضع
صفر على يمين مفردات خارج القسمة وهذا الصفر بمنزلة اول مراتب خارج
القسمة ولا يخفى ان ليس في اثناء العمل ولو لم يوجد في اول مثل ذلك العدد العدد
لم يحتج الى الصفر بل نقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة يعني اذا
كان اخر مفردات المقسوم عليه بصورة اكثر مما في اخر مفردات المقسوم لا
يمكن ان يوجد معدود بالصفة المذكورة ح نقل المقسوم عليه الى جانب
اليمين من غير حاجة الى وضع الصفر لان وضع الصفر لاجل حفظ المرتبة ولا يكون
على يسار الصفر شيء حتى يحتاج الى ذلك فكلام صاحب في ان اخر مفردات المقسوم
عليه يوضع المقسوم عليه بحيث يحاذي اخر مراتبه اخر مراتب المقسوم والمشهور

العدد

اذا كان ازيد من اخر المقسوم

ام

٣٧

انه يوضع اخر مفردات المقسوم من غير فاصلة قبل وهذا هو الاولى اذ لا فائدة في
وضع المقسوم عليه كما ذكره المص ثم نقله الى اليمين بمرتبة من غير عمل مثاله اردنا
ان نقسم هذا العدد ٤٨٠٠٤٥ على هذا العدد ٢٥ رسمنا جدولا كما وضعنا
المقسوم والمقسوم عليه هكذا ثم طلبنا اكثر معدود بالصفة المذكورة فوجدنا ذلك
اثنين لان الثلاثة لو ضربت في الاثنين حصلت ستة والمكن مما يحاذيها ولكن اذا ضرب
اثنين في الخمسة وحصل خمسة عشر لا يمكن
ان ننقص من المحاذي كما لا يخفى وضعناه فوق سطر المقسوم محاذيا للاولى
مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا في الاثنين من المقسوم عليه ونقصنا الحاصل
وهو اربعة مما يحاذي الاثنين من المقسوم وهو الستة بقي اثنان وضعنا تحت
الستة بعد الفاصلة لا يخفى انه اخذ حاصل الضرب في الذهن ونقصه مما يحاذيه
واثبت الباقي تحته وبعض اهل الحساب يثبتون حاصل الضرب في الجدول
ثم ينقصونه من المحاذي وهو اسهل على المبتدي ثم ضربنا الاثنين في الخمسة
وهي ثمانية اخذنا مما على يساره وهو اثنان واحدا ونقصناه لاجل العشرة
اي نقصنا الواحد من الاثنين لاجل العشرة الحاصلة من ضرب الاثنين
في الخمسة لان العشرة في مرتبة الخمسة واحد من المرتبة التي بعدها ووضعنا
الباقي وهو الواحد تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الخمسة
التي على يمين الخمسة الاولى فكان عشرة فلم يكن في محاذاة المضروب
فيه شيء فاخذنا من غيره وهي الثمانية واحدا ووضعنا الباقي وهو السبعة

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٩ | ٨ | ٥ | ٥ | ٤ | ٥ |
| ٢ | ٢ | | | | |
| ١ | ٥ | ٥ | | | |
| ٢ | | | | | |

ووضعناه

النقص

لان على يمين الخمسة ما يحاذيها ... الاثنين على يسار النقص ... عشرة ...

تحت الثمانية بعد الفاصلة وقد جاز ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين
اي كما تدوقت ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة لان المفرد المذكور
اعني الاثنين قد ضربت في جميع مفردات المقسوم عليه ونقص الحواصل
عما يحاذيها فنقلناه فصار الجدول هكذا اعلم انه قد ابتدا في
ضرب المفردات المذكورة في مفردات
المقسوم عليه من جانب اليسار ولعل
ذلك بناء على ما زعم ان التعويق لابد
منه ان يكون الابتداء من جانب
اليسار وقد ذكرنا وكرهنا كذا انه
يمكن الابتداء فيه من جانب اليمين

| | | ٢ | ٩ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | ٨ | ٠ | ٠ | ٤ | ٥ |
| ٢ | ٧ | | | | |
| ١ | | | | | |
| | ٢ | ٥ | ٥ | | |
| ٢ | ٥ | ٥ | | | |

فنقول يضرب الاثنين اولا في الخمسة الاولى وينقص لاجل العشرة الحاصلة
واحدا عما في يسار ما يحاذيه وهو الثمانية ليبقى سبعة ثم يضرب في الخمسة
الثانية وينقص لاجل العشرة الحاصلة واحدا عما في يسارها وهو الستة
ليبقى خمسة ثم نضرب في الاثنين وننقص الحاصل اعني الاربعة عن الخمسة الباقية
بقي واحد ولا يخفى ان هذا اسهل وذكر مفتاح صاحب الحساب انه مفتاح
يجوز ان نضرب ذلك المفرد الذي وجد بالصفة المذكورة في جميع مراتب
المقسوم عليه ثم ننقص ~~الخمسة الباقية بقي الجميع~~ مما يحاذيه ولعل هذا اسهل دفعة
فاذا ضربنا الاثنين في جميع المقسوم عليه حصل ١٠٥ ٥١٠ ننقصها عما يحاذيه
من المقسوم وهو ٦٨٢ بقي ١٧٢ موافقا للمتن ثم طلبنا اعظم مفردا



لصفة المذكورة فوجدنا ذلك ستة وضعناها على يمين الاثنين في سطر الخارج محاذيا في اول المقسوم عليه
وضربناها اولا في الاثنين فكان اثني عشر نقصنا الاثنين من السبعة المحاذية
والعشرة مما في يساره وفصلنا بين المنجحي والثابت في السطر بخطين ثم المنجحي
ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلاثين نقصناه من عشرات المحاذي اي من المرتبة
الثالثة ويحتمل ان يكون على ظاهره اذ هو مرتبة عشرات الالوف في ههنا كم
اثنان بعد الفاصلة ثم ضربناها في الخمسة الاخرى فكان ثلاثين ايضا
فلم يكن في المحاذاة ولا على اليسار بمرتبة واحدة شيء فتعدينا الى اليسار
بمرتبتين واخذنا مما هنالك واحدا ووضعنا الباقي تحته بعد الفاصلة
ونقصنا من الواحد المأخوذ وهو مائة اذا داخلها مائة بالنسبة الى مرتبة الخمسة
المضروب فيها والا فبالحقيقة هو الف ثلاثين بقي سبعون وضعناه على
صورة السبعة في عشرات المحاذي وقد جاز ان ننقل المقسوم عليه الى
جانب اليمين مرة اخرى فنقلناه على هذه الصورة ونقول على تقدير الابتداء
من جانب اليمين ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلاثين فاخذنا من المرتبة
الثالثة اعني سبعة واحدها وهو في المرتبة
نقصنا الثلاثة منها بقي سبعة ثم ضربناها
في الخمسة الثانية ونقصنا الثلاثة عما في
يسار محاذيها وهو الستة الباقية بقيت ثلاثة
ثم ضربناها في الاثنين ونقصنا الحاصل

| | | ٢ | ٦ | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٦ | ٨ | ٠ | ٠ | ٤ | ٥ |
| ٢ | ٧ | ٧ | | | |
| ١ | ٥ | | | | |
| | ٢ | | | | |
| | ١ | ٢ | ٥ | ٥ | |
| | ٢ | ٥ | ٥ | | |
| ٢ | ٥ | ٥ | | | |

وهو اثنا عشر عما يحاذيها وهو ثلاثة عشر بقي واحد وايضا ضربنا الستة في جميع

المقسوم عليه حصل ١٥٣٠ نقصناها عما يحاذيها من المقسوم وهو ٥٥٧٧ ابقى

١٧٠ امى افقا لما ذكر ثم طلبنا اكثر معدود كما وضعنا فوجدناه سه ايضا

وضعناها محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه المنقول وضربناها في الاثنين

ثم في الخمسة ثم في الخمسة وعملنا ما يجب يعني ضربنا الاثنين في السه حصل اثنى

عشر نقصنا لاجل العشرة واحدا مما في يساره فلم يبق هنا شيء ونقصنا الاثنين من السبعه

| | | ٢ | ٩ | ٦ | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٩ | ٨ | ٥ | ٥ | ٤ | ٥ |
| ٢ | ٧ | ٧ | ٧ | | |
| ١ | ٥ | ٥ | | | |
| | ٢ | ٢ | | | |
| | ١ | ١ | | | |
| | | | ٢ | ٥ | ٥ |
| | | ٢ | ٥ | ٥ | |
| | ٢ | ٥ | ٥ | | |
| ٢ | ٥ | ٥ | | | |

بقيت خمسه ثم ضربنا السه في الخمسه

حصل ثلاثون نقصنا الثلاثة من عشراته

اعني الخمسة بقي اثنان ثم ضربنا الستة

في الخمسة حصل ثلاثون ولم يكن في

المحاذاة شيء اخذنا الواحد الذي في عن الاثنين م

من عشراته وكان بالنسبة اليه عشره

نقصنا الثلاثة منها بقيت سبعه وضعناها

تحت الصفر بعد الحاصلة ونقلنا المقسوم عليه بعد ذلك مرة ثالثة فصار وضع الجدول الفاضل ر

هكذا فنقول بطريق الابتداء من اليمين نقصنا مضروب الخمسه في السته اعني

ثلاثين عن الواحد الماخوذ من السبعة التي في ثالثة المراتب وكان عشرة

في ثانيها بقيت ثلاثه ونقصنا مضروب الستة في الاثنين اعني اثني عشر عما ذيها

وهو ثلاثة عشر بقي واحد واما على الطريقة الاخرى فنقول كان مضروب الستة

في جميع المقسوم عليه ١٥٣٠ نقصناها عما يحاذيها من المقسوم بعد العمل المتقدم

وهو ١٧٠٢ ابقى ١٧٢ وهو الموافق للعمل المذكور ثم طلبنا اكثر معدود كما وضعنا

فوجدناها



فوجدناه ستة ايضا وضعناها على يمين المعدودات الموضوعة في سطر الخارج وضربناها في

واحد واحد من مراتب المقسوم عليه فضربنا الستة في الاثنين وكان اثني عشر نقصنا

الاثنين عما يحاذيها وهي السبعه بقيت خمسة وضعناها تحتها بعد الفاصلة ثم ضربناها

في الخمسة حصل ثلاثون نقصنا الثلاثة عن الخمسة الباقية التي تحاذي ما في يسارها

بقي اثنان وضعناهما تحتها بعد الفاصلة ثم ضربنا في الخمسة الاخرى فحصل ثلاثون

نقصنا الثلاثة عما في يسارها وهو الاربعة بقي واحد فانتهى العمل لانها اول مراتب

| | | ٢ | ٩ | ٩ | ٦ |
|---|---|---|---|---|---|
| ٩ | ٨ | ٥ | ٥ | ٤ | ٥ |
| ٢ | ٧ | ٧ | ٧ | | |
| | | | | ١ | |
| ١ | ٥ | ٥ | ٥ | | |
| | ١ | ٢ | ٢ | | ٥ |
| | ١ | ١ | | | |
| | | | ٢ | ٥ | |
| | | ٢ | ٥ | ٥ | |
| | ٢ | ٥ | ٥ | | |
| ٢ | ٥ | ٥ | | | |

المقسوم عليها ربما يحاذيها لاول مراتب

المقسوم وصار وضع الجدول هكذا

واذا نبتدي من الجانب الاخر كان

الامر على ما مر فيما تقدم ولا حاجة

الى الاطناب واما على الطريقة الاخرى

فنقصنا مضروب الستة في جميع مراتب

المقسوم عليه وهو ١٥٣٠ عما بقي

من العمل المتقدم من المقسوم عليه وهو ١٢٣٢ بقي ١٠٢ موافق لما في المتن

وانت خبير بانه لا حاجة الى ايراد الجداول المتعددة اذ لو اكتفي بهذا الجدول

الواحد الذي اورده اخر الكفى لكنه تبع شارح النهاية ولعله انما فعل كذلك

تعليما للمتعلمين وتسهيلا عليهم ونحن نورد هذا العمل بالطريق الذي نقل

معا بالمقسوم الى الجانب اليسار في المقسوم عليه بحاله وايضا نثبت حاصل

الضرب في الجدول ثم ننقصه عن المحاذي وهذا في العمل من جانب اليمين

كما اخرناه ليكون اعود حاعن اراد العمل بهذا الطريق ويكتفي بايراد الجدول
ولا نشتغل بشرح هذا العمل اذ لا حاجة فيه بعدها عرف الطريق المذكور في المتن
والجدول هذا وقد بقي من المقسوم تحت الخطوط الواصل مائتان وخمسة
عشر جزءا من مائتين وخمسة وخمسين جزءا اعلم ان كل نسبة بين الكسر و
مخرجه توجد في اعداد غير متناهية والمختار عند اهل الحساب المستعمل عندهم
فينبغي ان يكون اقل عددين صحيحين على تلك النسبة وايرادها سواها قبيح
وهذا امر معهود عندهم فينبغي ان يكون الكسر والمخرج اقل عددين صحيحين على نسبة
ولا يخفى ان ما ذكره من
الكسر والمخرج ههنا ليس
كذلك اذ يصح الخمس منهما
لانقسامهما على الخمسة قسمة
صحيحة فاذا قسمناهما
على الخمسة ظهر ان الكسر ثلاثة
واربعون جزءا من
احد وخمسين جزءا اذ هما
اقل عددين على تلك
النسبة وهذا كما ان المص في المثال الذي ذكره قبل عند نسبة السبعة الباقية
من المقسوم الى اربعة وعشرين بالربع ولم نقل انه ستة اجزاء من اربعة
وعشرين واما ان كان المقسوم اقل من المقسوم عليه وهذا مقابل لما ذكره في اول

وخمسة عشر وذلك على ما يكتب اقل
من المقسوم عليه فان الخارج
القسمة الفان وستمائة وستة
وستون من الصحاح وماتان
وخمسة

٢٦٦٢

| | | | |
|---|---|---|---|
| ٥٠٤٥ | ٨ | ٦ | |
| | ١ | ٣ | |
| | | ١ | |
| | ٢ | ١ | |
| ٥٤٥ | ٥ | ٢ | ١ |
| | ٣ | ٤ | ١ |
| ٤٥ | ٢ | ٢ | |
| | ٥ | ٢ | ١ |
| | ٣ | ٣ | |
| | ٢ | ٢ | ١ |
| ٥ | ٤ | ٢ | |
| | ٣ | ٢ | ١ |
| | ٥ | ٢ | |
| | | ٢ | |

للمخرج



المخرج وح ان كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه نسبة الاول الى الثاني فحاصل
النسبة يكون خارج القسمة مثاله اردنا ان نقسم عشرة على ثلاثين نسبنا الاول
الى الثاني بالثلث فهو الخارج من القسمة اعلم انهم عرفوا النسبة في العدد بانها اضافة
في القدر بين العددين والمعنى به ان احد العددين كذا يكون من الاخر اذا فرض
ذلك الاخر واحدا وقيس اليه الاول وقولنا في القدر احتراز عن الاضافة بين
العددين بالاعتبار الاخر كالاولية والتركيب والنسبة على ثلاثة اقسام لان المنسوب
اما ان يكون مساويا للمنسوب اليه او اعظم او اقل والمستعمل في الحساب والعمل هي
القسم الاخير والاولان يستعملان في الحساب النظري ايضا ثم ان بيان هذا العمل
ظاهر لان قد مران نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه
والمقسوم في المثال المذكور كان ثلث المقسوم عليه يكون خارج القسمة ثلثا
للواحد وكذا في غيره من الامثلة مثلا اذا اردنا ان نقسم خمسة وعشرين
على ثلاثين نسبنا المقسوم الى المقسوم عليه بالنصف والثلث فيكون الخارج
ايضا كذلك وكثيرا ما يحتاج في القسمة الى نفي كسر الى تحويله الى مخرج اخر بان يراد
ان يحول الى مخرج الدوانق واخراجها او الى المخرج الستيني او غير ذلك
لكن ينبغي اولا ان يرد الخارج من القسمة والمقسوم عليه الى اقل عددين صحيحين
على تلك النسبة ان لم يكن ما منه كما اشرنا اليه ثم المخرج الاخر وسنبين ذلك اي تحويل
الكسر من مخرج الى مخرج اخر في باب الكسور ان شاء الله تعالى الباب الثاني في
حساب الكسور وفيه ستة فصول الفصل الاول في الاشتراك والتباين والتداخل
بين الاعداد وقدم هذا المبحث على مباحث الكسور لانه يحتاج اليها في احد المخارج

في مخرج ...

١

وتوجيه ما ذكر لنا التماثل كما ذكره الفقهاء وفيه مباحث وفي مباحث قسم الزكاة
لانهم يعرفون العدد باعتبار عروضها لشي واهل الحساب يعرفون العدد مجردا بلا
اعتبار عروضها لشي والتماثل بين العددين انما يتصور باعتبار اختلاف محلهما
واما نفس العدد بلا تصور عروضه والتماثل فيه غير معقول لكنه في باب احد المخارج
اشار الى التماثل فلعله انما لم يتعرض له هنا لانه لا يحتاج الى تعريفه لظهوره كل
عددين غير الواحد لان الواحد يعد جميع الاعداد الصحيحة فلو جعل المقسم شاملا
للواحد لم يتصور التقسيم على هذا الوجه فلا يخ اما يعد اقلهما الاكثر او لا
قد ذكرنا ان التماثل بين العددين لا يكون الا ما لا اعتبار فعلى هذا لا بد ان
يكون احد العددين اقل من الآخر والمراد بالعد ان الاقل اذا نقص
من الاكثر مرة بعد اخرى لم يبق من الاكثر شي وقد عبر العد بانه اذا قسم
الاكثر على الاقل لم يبق الشي والمعنى الاول انسب باللغة فان العد
هو الافناء لغة والقسم الاول اي الذي يعد اقلهما الاكثر سمي المتداخل
هكذا وقع في كثير من النسخ ولا يظهر وجه افراده وفي بعضها يسمى
المتداخلين وهو المتوافق لساير الكتب الحسابية ولا يخفى ان التداخل
يكون من الجانبين وهنا ليس كذلك اللهم الا ان يقال ان هذا بحسب
اللغة والمعنى الاصطلاحي لا يلزم ان يكون مناسبا للمعنى اللغوي او يقال
انه محمول على التغليب او يقال ان الدخول حقيقة من جانب الاقل وقبول
الدخول من جانب الاكثر وقبول الفعل قد يقام الفعل ولهذا نظاير
في كلام العرب كالاربعة والعشرين مثلا فان الاربعة يعد العشرين بجنسه

لان

41

مراتب والثالث اي القسم الثالث وهو الذي لا يعد اقلهما الاكثر اما ان يوجد عدد
ثالث غير الواحد اذ الواحد يعد جميع الاعداد فلو لم يحترز عنه لكان جميع الاعداد
المباينة مشتركة يعد كليهما اي العددين او لا يوجد فان وجد عدد ثالث
غير الواحد يعد كليهما كانا متشاركين فالمتشاركان على ما ذكره هما العددان
اللذان لا يعد اقلهما الاكثر ويعدهما عدد ثالث غير الواحد ولو لم يعتبر عدم عد
الاقل الاكثر لزم ان يكون الاربعة والعشرين متشاركين بان الاثنين
يعدهما واقليدس لم يعتبر بل جعل المتداخلين من اقسام المتشاركين
وفسر الاعداد المشتركة بالتي يعدها جميعا غير الواحد وقد اعتبر في البراهين
عد العدد لنفسه فالاثنان والاربعة عنده متشاركان لان الاثنين يعد
نفسه ويعد الاربعة ولا مشاحة في الاصطلاحات وقد يسمى المتشاركان بالمتوافقين
والعدد العاد لهما يسمى المشترك فيه والكسر المسمى للعدد العاد يسمى الوفق ولا محالة
يكون ذلك الكسر موجودا فيهما ويسمى كل واحد منهما جزء الوفق وجزء الاشتراك
لذلك العدد والا فهما متباينان اي فان لم يوجد عدد ثالث يعد العددين
اللذين لا يعد اقلهما الاكثر فالعددان متباينان من التباين وهو التباعد
ووجه المناسبة ظاهر واقليدس عرف المتباينة بانها التي لا يعدها جميعا
غير الواحد ولا يرد الاثنان والاربعة على تعريف المتباينين واما على ما
ذكره المص فظاهر لانه اعتبر في تعريفهما ان لا يعد اقلهما الاكثر واما على ما
ذكره اقليدس فلانه اعتبر عد العدد لنفسه فالاثنان يعد نفسه ويعد الاربعة
ولا يخفى ان الواحد باين جميع الاعداد على ما ذكره اقليدس واما على

ما ذكره المص فليس بين الواحد وشيء من الاعداد تباين ولا اشتراك ولا تداخل
واعلم ان ما ذكره المص في التقسيم بين العددين بان اقل ما يوجد في الاشتراك
والتداخل والتباين لا انها غير منحصرة فيها فان الاقسام الثلاثة كما يكون
بين عددين يكون بين ثلاثة اعداد واكثر كما لا يخفى مثال المتشاركين الستة
والعشرون فلو تقدم العشرين على الستة اندفع توهم كونها عددا مركبا ولكان
هذا التوهم بعيدا فان الاقل اذا انقص من الاكثر ثلاث مرات يبقى اثنان
وذلك اقل من الستة فلا يمكن ان يعد الستة العشرين فلا يكون متداخلين لكن
لكن الاثنين اذا انقص من الستة ثلاث مرات يفنيها فعرفنا انه يعد كليهما
توضيحه ان العشرين مركب من ست ثلاث مرات ومن الاثنين والاثنان
يعد كل ست بثلاث دفعات فالاثنان يعد العشرين بعشر مرات فكانا متشاركين
مثال المتباينين احد عشر وخمسون فان الاقل اذا انقص من الاكثر مرات
يبقى ستة واذا انقص ستة من احد عشر يبقى خمسة ثم اذا انقص الخمسة من الستة
يبقى واحد فعرفنا انهما متباينان بيانه انه لو كانا مشتركين بعدهما غير الواحد
فذلك العاد لما عد احد عشر والخمسين معا يعد الستة الباقية بعد الغاء احد
عشر من الخمسين اربع مرات فلما كان يعد احد عشر ويعد الستة يعد الخمسة الباقية
من احد عشر ولما عد الستة وعد الخمسة معا لزم ان يعد الواحد وهو محال وطريق
معرفة تباين العددين او تشاركهما وتداخلهما هو ان ينقص من اكثرهما ما فيه
من امثال الاقل فان لم يبق شيء فهما متداخلان وان بقي شيء ينقص هذا
الباقي من الاقل ليبقى اقل منه ثم ينقص الثاني من الباقي الاول كذلك

وهكذا



وهكذا فان لم يعد باق باقيا قبله بل يبقى حتى يبقى الى الواحد فهما متباينان بالشكل
الاول من سابعة الاصول وان عد باق باقيا قبله فهما مشتركان والباقي العاد اعظم
عدد يعدهما بالشكل الثاني من تلك المقالة وان كانت الاعداد كثيرة سلكنا
هذا المنهج بين اثنين اي ينقص اقلهما من اكثرهما ليبقى شيء ثم ينقص الباقي من
الاقل مرة بعد اخرى فان وجدناهما مشتركين في عدد اعتبرنا ذلك العدد المشترك
فيه مع الثالث وسلكنا المنهج المذكور بينهما فان وجدناهما مشتركين في عدد اعتبرنا
ذلك مع الرابع وهكذا الى العدد الاخير فان وجدناهما مشتركين في الذي انتهينا
اليه مشتركا في عدد كان جميع تلك الاعداد المفروضة مشتركة في هذا العدد وهكذا الكلام
في التداخل يعني اعتبرنا الاقل مع ما هو اكثر منه فان عد الاكثر اعتبرناهما ذلك الاكثر
مع ما هو اكثر منه وهكذا او يكون ذلك العدد الاقل اكثر عدد يعد الجميع
بالثالث من سابعة الاصول وان كان احد تلك الاعداد مع مشترك فيه متباينين
كانت تلك الاعداد متباينة وليكن ذلك بعرض ا ب ج د اعداد اربعة فاذا سلكنا
بين اب المنهج المذكور وجدناهما مشتركين في ه وهو اكثر عدد يعد اب بالثاني
من سابعة الاصول ثم سلكنا هذا المنهج مع ه ج وجدناهما مشتركين في ز وهو اكثر
عدد يعد ه ج ثم سلكنا هذا المنهج بين ز د فوجدناهما مشتركين في ح وهو اكثر عدد
يعدهما فح يعد ز وز يعد ه ج فكان ح يعد ج ويعد د
ايضا وه يعد اب فح يعد الجميع بل هو اكثر عدد
يعد الجميع بالثالث من سابعة الاصول فيكون
الاعداد مشتركة وهو المطلوب ثم اذا كان ا

مشبا نيالب اوكان ه مبا نا لح اوكان ر مبا نيا لكان الجميع مباينه ولا يعدها معا
عدد غير الواحد وذلك لانها لو لم يكن مباينه لكان ت مشتركه فلا بد ان يوجد اكثر
عدد يعد الجميع وليفرض ان ذلك العدد ح وقد عرفت ان ح اكثر عدد يعد د ز
ود اكثر عدد يعد ح وه اكثر عدد يعد اذا آ ت فلا بد ان يكون آ ب مشتركين وكذا
اه ح وكذا د وبعض لان المفروض ان احد تلك الاعداد مع مشتركه في بيانها ان
فبالضروره اذا كان احد المذكوره مع مشتركه فيه متباينين لا يمكن ان يكون
الجمع مشتركه وهو المطلوب مثال المشتركة ١٦ ٢٠ ٣٦ ٤٢ الاول والثاني مشتركان ١٦ ٢٠ ٣٦ ٤٢
في الاربعة فاعتبرنا الاربعة مع الثالث وجدنا هما متداخلين فاعتبرنا الاربعة
ايضا مع الرابع وجدنا هما مشتركين في الاثنين فهذه الاعداد مشتركه في
الاثنين توضيحه ان العدد الاول اعني ستة عشر اذا نقصناه من العدد الثاني
وهو عشرون بقي اربعة وهو اكثر عدد يعدهما والاربعة يعد ستا وثلاثين
تسع مرات فالعدد المشترك فيه ايضا اربعة وهي اذا القيت من اثنين واربعين
عشر مرات بقي اثنان فاكثر عدد يعد هذه الاعداد الاربعة اثنان مثال المتداخله
٦ ٢٤ ٩٠ ٣٦ فان في الستة التي هي اصغرها يعد ثلاثين بخمس مرات وهو يعد ٦ ٢٤ ٩٠ ٣٦
التسعين ثلاث مرات وهو ثلاثمائه وستين باربع مرات والسته تعد نفسها
بمرة فهذا الاعتبار يكون السته اكثر عدد تعد هذه الاعداد الاربعة مثال
المتباينة ٢٢ ٨١ ٢٥ ٤٤ الاولان متداخلان فاعتبرنا الاقل مع الثالث ٢٢ ٨١ ٢٥ ٤٤
فوجدناهما مشتركين في الثلاثة فاعتبرنا الثلاثة مع الرابع فوجدناهما متباينين
فهذه الاعداد متباينه توضيح الكلام ان سبعة وعشرين يعد احدا وثمانين اعني

العدد

43

العدد الثاني ثلاث مرات ويعد نفسه فالعدد المشترك فيه سبعة وعشرون نقصناها
من سبعة وعشرين بقي سته نقصناها من احد وعشرين ثلاث بقي ثلاثة وهي تعد السته
بمرتين فالعدد المشترك فيه هو الثلاثة نقصناها من اربعة واربعين اعني العدد
الرابع اربع عشر مرة بقي نقصناها من الثلاثة بقي واحد فيكون الثلاثة مباينه
٣ الاربعة والاربعين فالاعداد الاربعة متباينة وهو المطلوب الفصل الثاني
في بيان مخارج الكسور والضرب والقسمة والجذر في الكسور يتوقف معرفتها
على معرفة مخارج الكسور فنقول لذلك المخرج اقل عدد يصح منه الكسر وبعبارة
اخرى المخرج هو العدد الذي يكون نسبة الواحد اليه كنسبة ذلك الكسر الى الواحد
وهو العدد الذي اذا اخذته منه الكسر حصل الواحد والمراد مما يعد في تعريف
المخرج هو عدد الصحيح فلا يرد نحو ثلاثة اخماس حيث يصح من واحد وثلثين
فان ثلاثة اخماس منها يكون واحدا فان قيل مخارج عن التعريف مخرج الكسر
المنكسر وهو ما يكون في احد المنسوبين اذ في كلهما كسر كتسع من اربعة ونصف
مو واحد قلنا هذا بالحقيقة يرجع الى كسر يكون مخرجه صحيحا في المثال المذكور
اربعة ونصف يكون تسعة انصاف والتسع منها يكون نصفا فمخرجه الاثنان
فان النصف يصح من الاثنين فان نصفه واحد وهو صحيح وكذا من الاربعة
لان نصفها وهو الاثنان عدد صحيح وكذا من الاعداد الغير المتناهية الاربعة
لان نصفها ٤ ٣ الى انصاف صحيحة ولو قال وكذا من كل عدد زوج لكان احسن
لكن مخرج النصف لا نطلق الا على اثنين لانه اقل تلك الاعداد وانما اعتبر اقل
عدد كذلك لان نسبة عدد اقل الى عدد اكثر كلما كان للمنسوب اليه اقرب الى الواحد

كان اجلى كما ان نسبة الواحد الى العدد الاقرب اجلى من نسبته الى العدد الابعد

فان نسبة الواحد الى اثنين اجلى من نسبته اليه وكذا من نسبة ضعفيهما اعني نسبة الاثنين

الى الاربعة وهو ظاهر فاول المخارج هو الاثنان وينسب الواحد اليه بالنصف

اسماء الكسور التسعة قد اخذت من اسماء مخارجها الا النصف وكان القياس

ان يسمى ثنيا ثم الثلاثة وينسب الواحد اليها بالثلث والاثنان بالثلثين

ثم الاربعة وينسب الواحد اليها بالربع والاثنان بالنصف ولا يقال الربعان

لان الكسور مجانسة في اسمايها ومجانسة اللفظ اذ يستتبع مجانسة المعنى وبذلك

تحصيل كمال التعريف وايضا بحازفيها التعريف الى الفهم ولا شك ان نسبة

الواحد الى عدد قليل اعرف من نسبته الى عدد كثير وحقيقة النصف انما هي

نسبة الواحد الى الاثنين وحقيقة الربع نسبة الواحد الى الاربعة وتحقيق ذلك

ان كل كسر يكون عدده بحيث يعد المخرج فهو كسر معدود سمي العدة التي بها

بعده وعدد الربعين يعد الاربع مرتين فيكون نصف وكذلك عدد ثلاثة اتساع

يعد التسع بثلاث مرات وهي سمي الثلاثة اعني الثلاث وذلك لان هذا العدد

اذا ضرب في عدد المرات يحصل المخرج ضرورة فيكون كسرا معدودا سميا للمضروب

فيه والثلاثة بثلاثة ارباع وبالنصف والربع ايضا وهذا الاخير اجود لما

ذكرنا العاشر ثم الخمسة وينسب الواحد اليها بالخمس والاثنان بالخمسين و

الثلاثة بثلاثة الاخماس والاربعة باربعة الاخماس ثم الستة وينسب الواحد

اليها بالسدس وهو ماخوذ من الستة لان الاصل سدس بكسر السين على ما تقرر

في علم التصريف والاثنان بالثلث والثلاثة بالنصف والاربعة بالثلثين

والخمسة بخمسة الاسداس والنصف والثلث اجود ولما كان الخمسة لا بعده غيره

الواحد فنسبة الواحد اليه بالخمس فبالضرورة يكون نسبة الاعداد الثلاثة الاخرى

اليها بتكرار ذلك بخلاف الستة فان كلا من الاثنين والثلاثة بعده والاثنان

سدسان له لكن استغني عنه بلفظ الثلث لانه اخصر وكذا الاربعة نصف وسدس

له لكن الثلثين اولى لان المكمل اعرف من المركب وعلى هذا القياس كل كسر مكرر

يكون عدد تكراره مشاركا للمخرج فهو مثل وفق الكسور من وفق المنسوب اليه

ففيما نحن فيه الاربعة تشاركه الستة في النصف فهو مثل الاثنين من الثلاثة

ولذلك يكون ستة اسداس هي ثلاثة ارباع كما سيجي وانما كان الثلث والنصف

اجود من خمسة الاسداس لان الكسر الاعظم اسهل في التصور ولذلك جعله

يكون اجود من الثلثين والسدس ويكون اخصر ايضا ثم السبعة وينسب الواحد

اليها بالسبع والاثنان بالسبعين وعلى هذا الى ان قس على هذا فتنسب الثلاثة

بثلاثة الاسباع والاربعة باربعة الاسباع والخمسة بخمسة الاسباع والستة بستة

الاسباع ثم الثمانية وينسب الواحد اليها بالثمن والاثنان بالربع والثلاثة

بالثمن والربع وعلى قياس ما ذكر ان الثلاثة ينسب الى الاربعة بثلاثة الارباع

ينبغي ان يجوز نسبة الثلاثة الى الثمانية بثلاثة الاثمان غاية انه يكون الربع والثمن

اجود والاربعة بالنصف والخمسة بالنصف والثمن وعلى قياس خمسة الاسداس

ينبغي ان يجوز التعبير عنه بخمسة الاثمان والستة بثلاثة الارباع والنصف والربع

اجود والسبعة بسبعة الاثمان وينبغي ان يجوز التعبير عنها بالنصف وثلاثة

الاثمان وبالربع وخمسة الاثمان وبثلاثة الارباع والثمن ويتلوها التسعة

وينسب الواحد اليها بالتسع والاثنان بالتسعين والثلاثة بالثلث والاربعة
باربعة اتساع والخمسة بخمسة الاتساع والستة بالثلثين والسبعة بسبعة اتساع والثمانية
بثمانية اتساع ويمكن في ان يعبر عن الثلاثة بثلاثة اتساع وعن الاربعة بالثلث
والتسع وعن الخمسة بالثلث والتسعين وعن السبعة بالثلثين وتسعين بل يقول
بعض هذه العبارة اجود كما اعترف به المص في نظايرها ويعقبها العشرة
وينسب الواحد اليها بالعشرة والاثنان بالخمس والثلاثة بثلاثة الاعشار او
بالخمس والعشر وهذا احسن والاربعة بالخمسين والخمسة بالنصف وهي ايضا ثلاثة
اعشار وخمس والستة بثلاثة اخماس او بالنصف والعشر والسبعة بسبعة اعشار
او بالنصف والخمس وهذا اجود سوى في نسبة الستة الى العشرة بين ثلاثة اخماس
وبين النصف والعشر مع ان مقتضى كلامه سابقا ولاحقا ان ذلك اجود
ويمكن ان يجعل كلمة او بمعنى بل وفيه تكلف والثمانية باربعة اخماس كما ان اربعة
اخماس فكذلك هو نصف وثلاثة اعشار لكن الاول اخصر والتسعة بتسعة
اعشار او بالنصف والخمسين وعلى قياس ما تقدم ينبغي ان يكون التعبير في
الخمسين اجود واما التعبير عنها باربعة اخماس وعشر فيستحسن وهذه
الكسور التسعة اعني النصف والثلث والربع والخمس والسدس والسبع
والثمن والتسع والعشر التي مخارجها من الاثنين والثلاثة والاربعة
الى العشرة يسمى بالكسور التسع وبالمنطقة وامهات الكسور ايضا لان ساير
الكسور المنطقة انما يتولد منها بالاضافة او التركيب او التكرار والكسر المنطق
هو الذي ينسب به الواحد الى احد الاعداد المنطقة او تنسبه بحصة

عن



عن تلك النسب فقط فالاول هو الكسور التسعة والثاني هو الكسور المتولدة عنها
والنسبة نوعان لانه اما ان يعتبر الكسر نسبة الى المنسوب اليه من غير التفات الى
واسطة كما تقول الواحد عشر العشرة ويسمى بسيط واما ان يعتبر بالالتفات اليها
كما يقال الواحد نصف عشر العشرين اذا جعل الاثنان واسطة وانما سمي هذا النوع
من الكسر منطق لان لها اسماء موضوعة مطلق عليها وينطق بها من غير اضافة ونسبة
الى المخرج ويسمى بالكسور المفتوحة ايضا مثال الاضافة ما ذكرنا من نصف
العشر ومثال المركب ثلث وربع كسبعة من اثني عشر ومثال المكرر ظاهر ثم ان
ان كلمة او في قوله او التكرار والتركيب لمنع الخلو لجواز اجتماع بعضها مع
بعض كاربعة اسباع تسع في اربعة من ثلاث وستين وكثلث ثمن وربع سدس
في اثنين من اربعة وعشرين فقد اجتمع الاضافة والتركيب وقس على هذا
كل عدد بعد ذلك بعد الاعداد التي هي مخارج الكسور التسعة فان عدة احد
هذه المخارج التسعة ولا يعده من الاعداد الصم الا الاثنان والثلاثة والخمسة
والسبعة اي لا يعده احد من الاعداد الصم التي فوق العشرة ولو قال لكذلك لكان
اخصر فاذا نسبت ما دون ذلك العدد اليه عبر عن تلك النسب باحد هذه الكسور
التسعة وما يتولد منها ولنكن لتوضيح ذلك اب عددا منطقا واح عددا اقل منه
ولنكن ده من المخارج التسعة التي تعد اب ولنفرض ان ده تعد مقدار اب مرتين
ومقدار اب بثلاث مرات وكل من اك ركس لاب سمي له بالسابع
الثلاثين من سابع الاصول وينبغي ده اقل من ه لانا فرضنا ان ثلاثة امثال
ه ده ونقسم ده على طح باحاد ط ط ح ح ح فكل من ط ط ح ح ح كسر من

الكسور النسبة التي نرحنا عنها هـ فان النسب اكـ اليه ان عبر عنه بالكسر المسمى له وان
نسب احاليه ان عبر عنه بالكسر المكرر المسمى له من اكـ اعني الكسر الاول المسمى له للمنسوب
اليه وقس على هذا ان كان الكسر كبا او منطوقا والعدد الاصم هو الذي لا يعده
غير الواحد عرف العدد الاصم لانه احتاج في تعريف الكسور المنطقة ولم يعرف العدد
المنطق لانه يعلم بالمقايسة على الاصم على عرف العدد الاصم لانه اخره في تعريف
الكسور المنطقة ولم يعرف العدد المنطق لانه يعرف بالمقايسة
على الاصم فيكون العدد المنطق على هذا التقرير هو ما يعده
غير الواحد سواء كان من المخارج التسعة كالاربعة والستة
والثمانية والتسعة والعشرة او لا كاثنا عشر واربعة وعشرين والعدد
الاصم هو ما لا يعده غير الواحد سواء كان من التسعة كاثنين وثلاثة
وخمسة وستون سبعة او لا كاحد عشر وثلاثة وعشرين فعلى هذا كل عدد
هذا كل عدد اما منطق واما اصم والتسمية بالمنطق من جهة الكسر
المنسوب اليه بالمنطق واما تسمية بالاصم فلان الاصم في اللغة هو الحجر الصلب
المصمت سمي العدد به تشبيها له به من حيث ان المنطق لا يعده المذكور في الكتب ان
العدد ثلاثة اقسام اصم وهو الذي لا يعده عدد من المخارج التسعة ومنطق
وهو الذي لا يعده اصم لا عزة واحدة ولا باكثر مثل السبعة والخمسة والعشرين
ومشترك وهو الذي يعده منطق واصم معا فعلى هذا يكون المخارج التسعة كلها
منطقا فان كلا منها يعد نفسه ويثبت الواسطة بين الاصم والمنطق وان لم
يعد ذلك العدد احد المخارج فنسبة ما دون ذلك العدد اليه انما يكون

بالاجزاء



بالاجزاء اي اذا كان العدد المنسوب اليه بحيث لم يعده احد المخارج التسعة كان
نسبة ما دون ذلك العدد اليه بلفظ الجزء اما مفردا او جمعا فتدخل المثنى في الجمع
بناء على ان المراد منه ما فوق الواحد بالاول كجزء من احد عشر والثاني كاربعة
اجزاء من ثلاثة عشر وانما كان كذلك لانا نسب عددا الى العدد المذكور باحد
الكسور التسعة بعده العدد الذي يكون ذلك الكسر سميا له بالسابع والثلاثين من
السابع الاصول والمفروض انه لا يعده احد من الاعداد التسعة فيسمى هذا القسم
من الكسر اصما كما سمي قسيمه بالمنطق ولا يتوهم من ظاهر كلام ان نسبة الثلاثة مثلا
الى السبعة يكون بالاجزاء لان السبعة يعد نفسها فهي من القسم الذي يعده احد
الاعداد التسعة وايضا الكلام في الاعداد التي فوق العشرة ثم يرد على ما
ذكره امران احدهما ان المتبادر من كلامه انه يشترط في التعبير عن الكسر الاصم ان
نسب الى العدد المنسوب اليه وهذا ليس بكلي اذ قد يقال في الواحد من
مائة وسبعة وثمانين انه جزء من احد عشر من جزء من سبعة عشر اذ جعل احد
عشر واسطة في النسبة وهو كسر اصم قد عبر عنه من غير احتياج الى اضافة الى العدد
المنسوب اليه وثانيهما انه بقي قسم اخر من الكسر وهو ان يكون العدد المنسوب
بحيث يعده احد الاعداد المنطقة ويعده ايضا احد الاعداد الصم التي فوق
العشرة كالثلاثة والثلاثين فانه يعده الثلاثة والاحد عشر معا فحاله
يعبر عنه بالجزء والاجزاء وتارة بالكسور المنطقة وتارة بالكسر المركب من
الجزء المنطق ففي المثال المذكور نسبة احد عشر الى الثلاثة والثلاثين بالثلث
وخمسة عشر بثلث واربعة اجزاء من احد عشر جزءا من الثلث فهذا القسم

من الكسر لا يصدق عليه تعريف المنطق ولا تعريف الاصم على ما ذكره المص ولهذا
قال بعضهم العدد ان كان اصم فنسبة ما دونه من الصحاح اليه انما يكون بالاجزاء
وان كان منطقا فالنسبة اليه فيكون بالكسور المفتوحة وان كان مشتركا و
هو الذي بعده اصم ومنطق فالنسبة اليه بالكسور الصم تارة وبالكسور المفتوحة
اخرى وهذا النوع من الكسور يسمى الكسر المشترك ويرد على هذا الثمانية فانه
بعدها اربعة هي منطق واثنان هما اصم مع ان النسبة اليها يكون بالكسور
المفتوحة والجواب ان الاثنين انما يكون اصم على ما ذكره المص واما على
ما ذكره القوم فهو منطق فتامل وكل من الكسر المنطق والاصم اربعة
اقسام الاول يسمى الكسر المفرد كالنصف او الثلث وجزء من احد عشر او جزء
من تسعة عشر فههنا اربعة امثلة اثنان للمنطق والاخيران للاصم الثاني
يسمى الكسر المكرر كالثلثين او ثلاثة الارباع وجزئين من احد عشر واربعة
اجزاء من تسعة عشر وههنا ايضا اربعة امثلة على طريق ما تقدم الثالث
يسمى الكسر المركب وهو ان يعطف كسر على كسر آخر كالنصف والثلث وكالسدس
والعشر وجزء من احد عشر وجزء من ثلاثة عشر فههنا ثلاثة امثلة اثنان
للمنطق وواحد للاصم الرابع يسمى الكسر المضاف كنصف الثلث وجزء من احد عشر
من جزء من ثلاثة عشر فههنا مثالين للمنطق وللاصم ولا يظهر لهذا الاختلاف
وجه يعتد به وينبغي ان يعلم ان في الكسر المضاف لا يظهر التفاوت بتقديم
لفظ احد الكسرين على لفظ الاخر فلا فرق بين نصف الثلث وثلث النصف
وبين جزء من احد عشر من جزء من ثلاثة عشر وبين جزء من ثلاثة عشر من جزء





من احد عشر الا ان العادة جرت بتقديم الاكثر على الاقل ثم ان المص جعل هذه
الاقسام الاربعة اقساما اوليه متغايرة على ما هو المتبادر ولا يخفى انه يمكن اجتماع
الاقسام بعضها مع بعض كما يقال نصف وسدسان او يقال نصف وخمسة
اجزاء من احد عشر ويقال انه نصف وثلث خمسه وجعل بعضهم مطلق الكسر
قسمين مفردا او مركبا واراد بالمفرد ما ليس فيه عدد صحيح فقط الا عدد صحيح
آخر اكثر منه ومن الواحد بعوضه واراد بالمركب بخلافه والمفرد ان كان
عدد كسره واحد فمجرد وان كان ازيد فمكرر والمركب اما معطوف او مضاف
فعلى هذا المكرر من اقسام المفرد واذا المضاف من اقسام المركب ويلزم
على هذا انه اذا قيل ثلثان يكون من اقسام المفرد واذا قيل ثلث وثلث يكون
من اقسام المركب الا ان يقال انه لا يستعمل الا بطريق التثنية وبعضهم قال
الكسر اما مؤلف او مفرد والمؤلف اما مضاف او غير مضاف اما مكرر او
معطوف فعلى هذا يكون المكرر من اقسام غير المضاف وذكر بعضهم للمركب
قسما آخر وهو ما يكون مستثنى وهو ما استثني كسر عن كسر آخر كالثلثين الا
خمسا ووجه الحصر في الاقسام الاربعة على ما ذكره المص ان العدد المنسوب
اما ان يعبر نسبته الى المنسوب اليه او يعبر نسبته مجتمع من نسب اقسام الثاني
والاول اما ان يعبر نسبته الى المنسوب اليه بلا ملاحظة واسطة ويسمى نسبة
بسيطة وهي نسبة الكسر المفرد او بملاحظة واسطة ويخصها بعضهم باسم المؤلفة
وهي نسبة الكسر المضاف والثاني اي الذي تعبير نسبته مجتمع من نسب اقسامه
اما ان يكون نسب الاقسام متماثلة وهي نسبة الكسر المكرر او مختلفة اي غير

متحده سواء كن متساويات كثلث ثمن وربع سدس في اثنين من اربعة وعشرين
اولا كثلث وربع في سبعة من اثني عشر وهي نسبة الكسر المركب واعلم ان الكسر المركب
والمضاف ان كانت مفرداته وكل منهما منها منطقة فهو منطق وان كان اصم
فهو اصم واما الكسر المكرر فالذي ذكرنا فلا يمكن ان يكون جميع مفرداته منطق
ولا اصم فذلك الكسر لا يسمى منطق ولا اصم ومخرج الكسر المفرد عدد امثاله
في الواحد عادا ان امثال التسع في الواحد تسعة فالتسعة مخرجه وهكذا جزء من
احد عشر يكون مخرجه احد عشر يعني ان مخرج الكسر المفرد عدد عدة احاده
عدة امثال ذلك الكسر في الواحد فان نسبة الواحد الى العدد الذي هو مخرج المفرد
كنسبة ذلك الى الواحد فحاصل ضرب الكسر في المخرج اي تضعيف الكسر بعدة احاد
المخرج يكون هو الواحد فظاهر ان تضعيف الواحد بعدة احاد المخرج
هو بعينه المخرج فالكسر يصح من المخرج اذا لواحد ذلك الكسر منه ولا يصح ذلك
الكسر عن اقل منه اذ لو خرج من اقل منه يكون اقل من الواحد مثلا في المثال
المذكور نسبة التسع الى الواحد نسبة الواحد الى التسعة فلا يمكن ان يصح التسع
من الثمانية يكون نسبة الى الواحد الى الثمانية فيكون الثمانية والتسعة متساويين
من فثبت ان عدد امثال الكسر المعاد في الواحد اقل عدد يصح ذلك
الكسر منه لا يقال ان مخرج الكسر المضاف ايضا كذلك فان قلت الخمس مثلا
جزء من خمسة عشر ولا شك ان خمسة عشر عدة احادها بعدة امثال ذلك
الجزء في الواحد لانا نقول لهذا الكسر اعتباران فبالاعتبار الذي هو جزء
من خمسة عشر كسر مفرد واما بالاعتبار الاول فلا يصدق التعريف عليه اذا

مثال



مثال الثلث في الواحد ليست الا ثلاثة ويحتمل ان الكسر ههنا ليس هو الثلث فقط بل
هو الثلث المضاف ومخرج الكسر المكرر هو مخرج الكسر المفرد بعينه كالثلثين فان مخرجه
الثلاثة كما ان مخرج الثلث ثلاثة وهكذا مخرج ثلاثة اجزاء من احد عشر يكون احد
عشر وذلك لان المكرر امثال المفرد وعدد المكرر لما بها اقل من عدة احاد المخرج اذ لو
ساويها صارت واحدا فاذا تصح المفرد منه فلا بد ان تصح المكرر منه ايضا ونسبة
عدد المكرر الى عدة المخرج كنسبة المكرر الى الواحد كالثلثين فان نسبة الاثنين
الى الثلاثة كنسبة الثلثين الى الواحد ويسمى عدد المكرر قصد الكسر من المخرج واعترض
على ذلك بنحو ثلاثة اتساع فانه يصح من الثلاثة فيكون مخرجها الثلاثة لا اقل عدد
يصح منه ذلك الكسر مع ان مخرج المفرد منها اعني التسع تسعة واجيب عنه بان الكلام
في الكسور المستعملة وهو بهذا الوجه غير مستعمل بل المستعمل ههنا الثلث ومخرج
الثلاثة لا محالة ولا يخفى ما فيه من الضعف اذ التعريف لا بد ان يكون جامعا
سواء فيه المستعمل وغير المستعمل والوجه ان لثلاثة اتساع اعتبارين فباعتبار التسعة
مخرجها التسعة وباعتبار الثلث مخرجها الثلاثة كما مر في ثلث الخمس ومخرج الكسر
المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته بعضها في بعض كسدس العشر فان
مخرجه الحاصل من ضرب مخرج السدس وهو الستة في مخرج العشر وهو عشرة وذلك
ستون وكجزء من احد عشر من جزء من ثلاثة عشر فان مخرجه مائة وثلاثة واربعون
[illegible] ومثالين احدهما من الكسور المنطقة والثاني من الاصم وينبغي ان يورد مثالا
لما اذا كان فيه اضافتان كنصف نصف سدس العشر وان مخرجه مائة وعشرون
واما برهان ذلك فنقول اذا ضربنا مخرج الكسر الاول المضاف في مخرج الكسر الثاني

المضاف اليه حصل عدد يكون نسبه مخرج الكسر الاول اليه كنسبة العدد الواحد الى مخرج
الكسر الثالث كما مر في مباحث الضرب والواحد من مخرج الكسر الثالث هو الكسر الثاني فيكون
مخرج الكسر الاول من حاصل الضرب المذكور هو الكسر الثاني ولا شك ان الواحد من
مخرج الكسر الاول هو الكسر الاول هو الكسر الاول فاذن الواحد من حاصل الضرب المذكور
وهو الكسر المضاف فمخرج الكسر المضاف هو حاصل الضرب وعلى ذلك اذا ضربنا حاصل
الضرب المذكور في مخرج الكسر الثالث يحصل عدد هو مخرج الكسر المضاف مرتين وهو
المطلوب واما الكسر المركب فيعتبر فيه مخارج مفردات فان كانت متداخلة فالاكثر
مخرج الكل كالثلث والتسع فان مخرجه تسعة قد بين اقليدس في الثامن والثلاثين
من سابعة الاصول لان كل عدد له جزء فسمي ذلك الجزء يعده فاذا صح الكسر من عدد
فسمه اعني مخرجه يعد ذلك العدد فاذا كان الكسر مركبا فلا بد ان يعد مخارج مفردات
مخرج مفرداته مخرج ذلك الكسر المركب والا لا يصح منه فمخرج الكسر المركب اقل عدد
يعده مخارج مفرداته واقل عدد يعده الاعداد المتداخلة هو العدد الاعظم منها
ولنبين لبيانه ان ا ب ج اعدادا متداخلة اعظمها ج وان كان ب اعظم من ا ب اقل
عدد يعده ا ب لان ب يعد نفسه وهو ظاهر و ب يعد ا فنقول انه اقل عدد يعده عدد
ا ب ج بمثل ما ذكرنا وهو ايضا اقل عدد يعده عدد ا ب ج
اذ لو لم يكن كذلك فليكن الاقل د فيعده ب ا
ج ضرورة ولما كان ج اقل عدد يعده عدد ا
ب ج فهو يعد د الذي يعده ب ج كما ثبت مكررا في الخامس
والثلاثين من سابعة الاصول لان اقل عدد يعده عدد ان هو

ا ب ج د

بعد

٤٩

بعد كل عدد يعد انه وكان د اقل من ج هف فاذن اقل عدد يعده عدد ا ب ج هو عدد ج فيكون
عدد ج مخرج الكسور الثلاثة التي تلك الاعداد اسميا وبها وهو المطلوب وان كانت
مشتركة في عدد فطلبنا ان ذلك المشترك فيه مخرج اي كسر من الكسور التسعة وغيرها ولا
محالة يكون ذلك الكسر موجودا في جميع تلك المخارج ولهذا يسمى وفقا ويبين  المشترك
ذلك بعرض الاعداد اربع والاول اصغر من الثاني فينقص منه حتى يبقى اقل من
اقل من الاول وهذا الباقي ينقص من الثاني الى ان يبقى شيء ويعلم الى ان عدد
الباقي الاخير ما قبله اذ لو لم ينته الى ذلك قبل الانتهاء الى الواحد يكونان متباينين
بالشكل الاول من سابعة الاصول فهذا الباقي الاخير هو اكثر عدد يعد العددين
الاولين كما بينه اقليدس في الشكل الثاني من تلك المقالة وبهذا الطريق يستخرج اكثر
عدد اخر يعد الباقي الاخير والعدد الثالث ثم يستخرج اكثر عدد يعد هذا العدد الاكثر
الاخير والعدد الرابع فهذا العدد الثالث المستخرج الاخير هو اكثر عدد يعد الاعداد
الاربعة المذكورة وذلك بين في الشكل الثالث من سابعة الاصول فالكسر المسمى لذلك العدد
يكون موجودا في تلك الاعداد كلها فهذا الكسر هو وفق تلك الاعداد فيضع المخارج
كلما كانت من المخارج التسعة او غيرها فضرب وفق الاول في مخرج الثاني ثم
الحاصل في وفق الثالث ثم الحاصل في وفق الرابع وعلى هذا فما حصل بالاخرة
يكون مخرج الكسر المركب هذا مخالف لما اشتهر في الكتب المعتبرة في هذا الفن فان
المذكور فيها في هذا العمل هو ان ملاحظ احد المخارج مع مخرج آخر ويضرب احدهما
في جزء وفق الثاني ثم الحاصل في جزء وفق الرابع وهكذا وجزء الوفق هو العدد
الخارج من قسمة العدد المشارك على العدد العاد للمشاركين وما ذكره في المتن الاصح

فی کثیر من الامثلة مثلا اذا کان الکسور ثمنا وسدسا وجزا من عشرین فالمخارج ستة
وثمانیة وعشرون واکثر عدد یعد الثلاثة اثنان والکسر المسمی له النصف فضربنا وفق الستة
وهو الثلاثة فی الثمانیة حصل اربعة وعشرون ضربنا اربعة وعشرین فی نصف عشرین
وهو عشرة حصل مایتان واربعون وعلی ما ذکرنا نقول ان بین الستة والثمانیة
موافقة بالنصف فضربنا الستة فی جزء وفق الثمانیة وهی اربعة حصل اربعة
وعشرون وبینه وبین العشرین موافقة بالربع او الاربعة بعدهما فضربنا اربعة
وعشرین فی جزء وفق العشرین وهو خمسة یحصل مایة وعشرون وهو اقل
عدد یخرج منه الکسور الثلاثة المذکورة صحیحة واما البرهان علی ما ذکرنا
فنقول قد بینا فی الفایدة المتقدم ان مخرج الکسر المرکب اقل عدد یعد مخارج
مفرداته وبینا طریق استخراج اکثر عدد یعد عددین مشترکین فلنفرض ان
الکسور اربعة ومخارجها اربعة اعداد مشترکة فیستخرج اکثر عدد یعد العدد الاول
والثانی فلیعد الاول بجزء وفقه والثانی بجزء وفقه فهذان الجزءان اقل عددین علی
نسبة العدد الاول والعدد الثانی بالشکل الثالث والثلاثین من سابعة الاصول
ثم اذا ضربنا المخرج الاول فی جزء وفق الثانی او المخرج الثانی فی جزء وفق الاول
حصل عدد نسمیه المحفوظ الاول وهو اقل عدد یعده المخرج الاول والمخرج الثانی
بالرابع والثلاثین من سابعة الاصول ثم یستخرج اقل عددین علی نسبة المحفوظ
الاول والمخرج الثالث وهذان العددان هما جزءا وفقا المحفوظ الاول والمخرج
الثالث بمثل ما مر فاذا ضربنا المحفوظ الاول فی جزء وفق الثالث حصل المحفوظ
الثانی وهو اقل عدد یعده المحفوظ الاول والمخرج الثالث بالشکل المذکور ثم تستخرج

بمثل



بمثل ما ذکرنا اقل عددین علی نسبة المحفوظ الثانی والمخرج الرابع وهما جزءا وفق المحفوظ
٥٠ الثانی والمخرج الرابع فضربنا المحفوظ المحفوظ الثانی فی جزء وفق الرابع حصل
المحفوظ الثالث وهو اقل عدد یعده المخارج الاربعة بالسادس والثلاثین من
سابعة الاصول فیکون المحفوظ الثالث مخرجا للکسور الاربعة وذلک ما اردنا
مثاله اردنا مخرج الربع والسدس والعشر وجدنا الاربعة والستة والعشرة مشترکة
لمرام فی الاثنین وهو مخرج النصف فلکل واحد من المخارج الثلاثة النصف وسمی النصف
فی هذا المثال وفقها ای کلها متوافقة فی هذا الکسر ونضرب نصف الاربعة فی الستة
یحصل اثنا عشر ثم نضرب هذا الحاصل فی نصف العشرة یحصل ستون وهو مخرج
الکسر المرکب المفروض ای لا یوجد عدد یصح منه الربع والسدس والعشر جمیعا
اقل من ستین هذا علی ما ذکره المص اما بالطریق الحق الذی ذکرنا فطلبنا
اکثر عدد یعد الستة والاربعة معا وجدنا ه اثنین فضربنا نصف الاربعة فی الستة
حصل اثنا عشر والاربعة والعشرة وجدنا ه اثنین فضربنا الاثنی عشر فی نصف
العشرة حصل ستون وهذه الطریقة قد برهنا علی صحتها واما الطریقة التی ذکرها
المص فقد یجی موافقا لما ذکرنا کما فی هذا المثال وقد یخالفه کما اشرنا الیه فی اول
البحث فالصواب ما ذکرنا وان کانت المخارج متباینة ای یکون کل مخرج منها
مباینا للآخر نضرب بعضها فی بعض یعنی نضرب الاول فی الثانی ثم الحاصل فی
الثالث ثم الحاصل فی العدد المتقدم علیه وهکذا الی ان حصل المطلوب لما تفاوت فالمبتدأ
بالاول وما یتلوه اتفاقی ویکون الحاصل مخرج الکسر المرکب مثاله اردنا مخرج
السبع والتسع والعشر فوجدنا السبعة والتسعة والعشرة متباینة فضربنا الاول

فى الثانى ثم الحاصل وهو ثلاثة وستون فى الثالث بلغ ثمانية وثلاثين وهو المطلوب
برهان هذا العمل مبنى على ما بينا فى العمل المتقدم ان مخرج الكسر المركب اقل عدد
مخارج مفردات ذلك الكسر فاذا ضربنا المخرج الاول فى المخرج الثانى حصل عدد هو
المحفوظ الاول وهو اقل عدد يعده المخرج الاول والمخرج الثانى بالرابع والثلاثين
من سابعه الاصول وهذا المحفوظ متباين للمخرج الثالث بالرابع والعشرين
من المقالة حيث بين فيه ان كل عددين متباينين احدهما مسطح احدهما فى الاخر
بيانه ايضا فضربنا المحفوظ الاول فى المخرج الثالث حصل عدد هو المحفوظ الثانى
وهو ايضا اقل عدد يعده المخرج الثالث والمحفوظ الاول ومباين للمخرج الرابع
فاذا ضربنا المخرج الرابع فى المحفوظ الثانى حصل اقل عدد يعده المخارج الاربع
بالسادس والثلاثين من سابعه الاصول وهو المطلوب وقس على هذا ما اذا
كانت الاعداد اكثر من اربعة وان كانت المخارج بعضها مشتركة وبعضها متباينة
لم يتعرض لما اذا كان بعض المخارج متداخلة لانه يسقط المتداخل عن درجة
الاعتبار كما لا يخفى عملنا مع المشتركة ما ذكرنا اى نضرب وفق المخرج الاول
فى المخرج الثانى ثم الحاصل فى وفق الثالث ثم الحاصل فى وفق الرابع وهكذا فما
حصل بالفرد وفقه يكون مباينا للمخارج المتباينة فنعمل به ما عملنا فى المتباينين
اى نضرب الحاصل الاخير من ضرب المخارج المشتركة فى احد المخارج المتباينة
ثم الحاصل فى المخرج الاخر وعلى هذا وما ذكر من ان الحاصل من العمل فى المشتركة
يكون مباينا للمخارج المتباينة منظور فيه هذا ليس بامر لازم بل قد يكون موافقا
فى بعض الصور فليكن الكسر المركب ثلث السبع وسبع العشر والثمن من احد





عشر ومخرجا الاولين متوافقان بالسبع فضربنا احدا وعشرين فى سبع السبعين
اعنى عشرة حصل مائتان وعشرة وهى موافقة الثمانية بالنصف فاذا لم يصح
القاعدة فى مادة واحدة علم انها غير صحيحة والصواب ان نضرب اول المخارج فى
المخرج الثانى ان كانا متباينين وفى جزء وفق الثانى ان كانا متشاركين ونضرب
الحاصل فى المخرج الثالث ان كان الحاصل والمخرج الثالث متباينين والا فى
جزء وفق المخرج الثالث وعلى هذا القياس وبرهان هذا العمل يظهر مما ذكرنا
فى الكسور المشتركة والمتباينة بل هذه القاعدة تعم جميع الكسور المركبة سواء كان
الجميع مشتركة او متباينة او مختلطة كالسدس والسبع والعشر فان الستة والعشرة مشتركان
فى الاثنين فضربنا نصف احدهما فى الاخر حصل ثلاثون وهو مباين للسبعة مخرج السبع
فضربنا احدهما فى الاخر بلغ مائتين وعشرة وهو المطلوب ونحن نورد المثال فى
الكسور التسعة على الوجه الذى ذكرنا فنقول نظرنا فى المخارج التسعة فوجدنا الاثنين
والثلاثة داخلين فى الستة والاربعة فى الثمانية والخمسة فى العشرة فاسقطناها
عن درجة الاعتبار فبقى الستة والسبعة والثمانية والتسعة والعشرة فضربنا الستة
فى السبعة حصل ٤٢ فكان الحاصل مشاركا للثمانية بالنصف فضربنا الحاصل
فى نصف الثمانية حصل ١٦٨ وهو مشارك للتسعة بالثلث فضربنا الحاصل فى ثلث
التسعة حصل ٥٠٤ وهو مشارك للعشرة بالنصف فضربنا فى نصف العشرة حصل
٢٥٢٠ وهو العدد الذى يخرج منه الكسور التسعة صحيحة نصفه ١٢٦٠ وثلثه ٨٤٠
وربعه ٦٣٠ وخمسه ٥٠٤ وسدسه ٤٢٠ وسبعه ٣٦٠ وثمنه ٣١٥ وتسعه ٢٨٠
وعشره ٢٥٢ روى ان امير المؤمنين عليا رضى الله عنه كان يخطب فسئل عن مخرج الكسور

جواب امير المؤمنين على رضى الله عنه عن مخرج الكسور التسعة

التسعة فاجاب بداهة اضرب ايام سنتك في ايام اسبوعك يعني ثلاثماية وستين في سبعة
فان السنة في العرف عبارة عن ثلاثماية وستين يومًا ولهذا قال الفقهاء اذا
داده سنة في اثناء الشهر والنصف من يوم العقد ثلاثماية وستون يوما فقد
انقضت الاجارة وان كان الكسر مركبا من الكسور المتماثلة اكتفينا بمخرج واحد
منها كالسدس والسدس فان مخرجها ستة وعلى هذا لا يخفى انه في الحقيقة كسر مكرر
فلا حاجة الى ذكره هنا لكن لما كان يحتاج الى مثل هذا في قسمة التركات وبعض
المعاملات افرده بالذكر فايدة موضع الكسور في الكتابة وهي يكون بالرقم الهندي
تحت الصحاح اي تحت المرتبة الاولى من مراتب المفردات الصحاح وموضع
مخرج الكسور تحت الكسور مثلا وخمسة والنصف يكون هكذا فان لم يكن مع
الكسر صحيح اثبت الصفر مكانه ثم اثبت الكسر كالثلث فانه يكتب هكذا ويفصل
بين الصحيح والكسر او بين الصفر والكسر بخط الفصل بالخط غير مشهور نعم قد يكون
احد المقسومين فيه كلاهما غير مشهور نعم قد يكون الكسر منكى وهو الذي يكون
احد المقسومين فيه كلاهما غير صحيح وح موضع الكسر المنكر على هيئة الصحاح و
الكسور تحت الصحاح ومخرج المنكر تحته وتفصيل ههنا بخط فاثنان ونصف
ونصف من اربعة وخمسين تكتب هكذا وبعضهم تكتب بدل الخط لفظ من
وهو الاولى والمص لم يتعرض في كتابة هذا الكسر وفي المضاف يكتب كل مفرد
مع مخرجه فنصف السدس يكتب هكذا وثلث خمس العشر هكذا يعني يوضع
كسر المضاف تحت الصفر ان لم يكن معه عدد صحيح وتحت العدد الصحيح ان كان
وتحت مخرجه وبعضهم تفصيل بين المضاف والمضاف اليه بخط التميز وبعضهم يكتب





بدل الخط حرف اللام وفي المركب يجمع من مخرجه اي يحصل المخرج المشترك للكسرين
وماخذ كل كسر من المخرج المشترك ويجمعها ويثبت مع المخرج على صورة الكسر
المكرر كالربع والسدس فان مخرجها اثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمس فيضعها
مع المخرج هكذا ما ذكر من كتابة الكسر المركب على هذا الوجه غير مشهور والمذكور
في كتب القوم انه يكتب كل كسر على حدة فيكتب المعطوف في حيث المعطوف عليه وقد
يكتب بينهما واو العطف والربع والسدس يكتب هكذا وما ذكره المص فهو
ليس صورة الربع والسدس بل هو بجنسه اخذا من اثنى عشر نعم ما ذكرنا ان الكسر
المضاف فلم يكتب كذلك بل كتب كسر المضاف اليه مع مخرجه وعلى قياس ما ذكره ينبغي
ان يكتب مخرجه تحته والمخرج فوقه فنصف السدس جزء من اثنى عشر ينبغي ان يكتب
هكذا وثلث خمس العشر جزء واحد من ماية وخمسين فينبغي ان يكتب هكذا
وليس كذلك نعم ما ذكره في الكسر المركب انما يكتب كذلك بعد توحيد المخارج فايدة
اخرى اذا نسبت عددا الى اخر فاجتهد في وجازة اللفظ اي اختصاره وذلك
لانها تستتبع وجازة المعنى وبها يحصل كمال المعرفة ويكون اقرب الى الفهم واكثر
ما يمكن ذلك في الكسور المضافة فاذا امكن التعريف باضافتين فهو اولى من التعريف
بالثلاثة واذا امكن التعريف بالمعرفة فهو اولى من الاضافة بان تستعمل مكان
نصف النصف الربع وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا يستعمل مكان نصف
الربع الثمن ومكان ثلث الثلث التسع ومكان نصف الخمس العشر واعلم انه كسر
اما يكون كسر مضاف فاذا تومل فيه حق التامل تظهر انه كسر منه دكما في ثلاثة اخماس
سدس فاذا تاملنا فيها عرفنا انه لا فرق بينها وبين ثلاثة اسداس خمس وهي

نصف خمس فيكون عشرا واذا اضفت كسرا الى كسر اخر فيما عدا بين مخرجيهما وهذا وجه
آخر لتعريف الكسر الى الفهم على ما زعم اهل الحساب بان تقول مكان ثلث الربع
نصف السدس والضابط في ذلكن هو ان يقسم احد مخرجي المضافين ايهما امكن
على عدد صحيح وضرب المقسوم عليه في مخرج الاخر ثم ينسب الواحد الى الخارج
القسمة وحاصل الضرب واضيف الاول الى الاخر ففي المثال المذكور مخرج احد
المضافين الثلاثة ومخرج الاخر الاربعة وهي ممكنة القسمة على الاثنين والخارج
من القسمة ايضا اثنان ضربنا في الثلاثة حصلت ستة ونسبنا الواحد الى الاثنين
النصف والى الستة السدس فاذا اضفنا الاول الى الثاني حصل نصف السدس وذلك
لان نسبة الثلث الى السدس كنسبة النصف الى الربع فيكون مضروب الطرفين اي
مضافهما مثل مضروب الوسطين وكون المباعدة بين المخرجين سببا لقربها الفهم
لا يخفى عن معناه هذا وقد قيل ان المباعدة بين المخرجين اذا قدم فيها الكسر
الاعظم سببه سهولة تصور الاعظم وان كان يستلزم صعوبة تصور الاصغر
الا ان فيه كلفة واحدة وفي الاول كلفتان وكانهم رأوه اهون على الذهن ولا
يخفى ما فيه من التكلف وقد صرح بعضهم بان النسبة بقطعتين كسريين احسن
منها بقطعة كبيرة وصغيرة لان النسب اقرب الى الفهم بخمس ونصف سدس احسن
من ربع ونصف عشر وايضا ذكروا ان النسبة بجزئين صحيحين او ثلاثة اجزاء
صحيحة احسن منها بجزء وجزء وربع وعشر احسن من نصف عشر وقدم
اعظمهما في الكسر هذا وجه ثالث للتقريب الى الفهم بان تعبر عن جزء من خمسة
عشر بثلث الخمس لا بخمس الثلث وهكذا في الكسر المركب تعبر عن جزء من الاسداس

بالنصف



بالثلث والنصف

بالنصف والثلث لا وعلى هذا القياس بالثلث والنصف اضيف في وجه افادة بالسوية
تقديم الاعظم التقريب الى الفهم فقيل ان الاسهل على الافهام ان يتصور هاهنا
سهوا اولا فا ولا فتصورها الكسر الاعظم من الواحد ثم المضاف اليه منه ثم الثالث
من الثاني فيكون التدريج من الاسهل الى الاصعب فان تصور الاعظم نسبة الواحد
الى عدد اقل وقيل ان في الكسر المضاف ينبغي ان يتصور والمضاف اليه الاخر اولا
بحسب الواحد اليه ثم المضاف اليه الذي قبل تجربة الاول اليه وهكذا الى تصور
المضاف الاول فتتوقف تصور الكسر على تصورات مرتبة فاذا قدم التصور الاعلى
على الادنى فكلما انتهى الذهن الى تصور واحد منها بعد بالجملة فتصور من التصورات
السابقة اعانة سهولة المتصور على التمام فيقع التحصيل بلا كلفة ولا شك ان تصور
الاعظم اذا كان منفردا اجلى من تصور الاصغر ولا يخفى ان الكسر المركب والمعرب
بلفظ مضاف لا يتغير معناه الاعلى بالتقديم والتاخير اذ لا فرق بين النصف والثلث
وبين الثلث والنصف ولا بين ثلث الخمس وخمس الثلث اما الاول فظاهر واما
الثاني فلان اضافة كسر الى كسر آخر عبارة عن ضربه فيه بالحقيقة وقد تبين في مباحث
الضرب ان سطح عدد في اخر كسطح الاخر فيه الفصل الثالث في ضرب ما فيه كسور ٣
ضرب الكسور مبني على التجنيس وذلك بناء على ما ذكر من طريق ضرب الكسور ويستذكر
في اخر المبحث طريقا آخر في ضرب الكسور لا يحتاج الى التجنيس وذلك اذا كان
مع الكسر صحيح والتجنيس في اللغة جعل الشيء مجانسا لاخر وفي اصطلاح الحساب
هو جعل العدد الصحيح كسورا معينة وقد يسمى بسطا ايضا واما ما ذكره المص
من ان التجنيس ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر فهو بيان لكيفية الجعل المذكور

ولا يصير مجهولا عليه كما لا يخفى ويزاد صورته ذلك الكسر على ذلك الحاصل الظاهر انه ليس
من تتمة التعريف بل هو حكم من احكام التجنيس اذ ربما لا يكون هناك كسر ولا حاجة الى
ذكر الصورة كما لا يخفى مثاله الاربع والثلث نضرب الاربعة في الثلاثة ليحصل اثنا
عشر ثلثا ونزيد عليه واحدا ليصير المجموع المجنس ثلاثة عشر ثلثا وقد ذكرنا ان زيادة
الكسر لا دخل لها في التجنيس وان لم يكن مع الكسر صحيح اعتبر صورة الكسر على انه صحيح
لا تعلق لهذا الكلام بالتجنيس بل هو مقدمة يحتاج اليها في ضرب الكسور وحاصلها
انه اذا لم يكن في المضروب فيه عدد صحيح اعتبر عدد الكسر وفرض انه عدد صحيح ثم
تم امر المضروب على ما سيجيء وبعد تقرير هذه المقدمة نقول ضرب الكسور نوعان
لانه اما ان يكون الكسر في المضروب فيه معا او في احدهما فقط الاول ان يكون الكسر المضروب وهم
في كلا طرفيه والمضروب والمضروب فيه والثاني ان يختص الكسر باحد الطرفين وهذا
القسم بالحقيقة نوعان لان الكسر اما ان يكون في المضروب او في المضروب فيه
لكن لما كان الفرق بين المضروب والمضروب فيه ليس الا باعتبار جعلهما نوعا
واحدا والنوع الاول ثلاثة اصناف لانه اما ان يكون مع كل من الكسرين صحيح
او يكون الصحيح في احد الطرفين فقط او لا يكون ذلك في شيء منهما فالاصناف
ضرب الصحيح مع الكسر في الصحيح مع الكسر وضرب الصحيح مع الكسر في الكسر و
ضرب الكسر في الصحيح مع الكسر وهذان الصنفان في حكم صنف واحد وضرب
الكسر فقط في الكسر فقط وكيفية العمل في الاصناف الثلاثة ان نضرب مجنس الطرفين
احدهما في الآخر او مجنس احد الطرفين في صورة كسر الطرف الآخر او صورة كسر احد
الطرفين في صورة كسر الطرف الآخر الاخصر ان يقال بعد التجنيس نضرب عدد

كسور



كسور المضروب فيه سواء كانت الكسور مجنسة او غير مجنسة فالفرق في التعبير عن عدد
الكسور بين غير المجنس والمجنس بذكر الصورة في احدهما وتركها في الآخر والظاهر
فما حصل على التقادير الثلاثة نسميه الحاصل الاول ثم نضرب مخرج احد الكسرين في مخرج
الآخر فما حصل نسميه الحاصل الثاني فان كان الحاصل الاول وهو مضروب الكسرين
اكثر من الحاصل الثاني وهو مضروب المخرجين او مساويا له قسمنا الاول على
الثاني فيخرج من القسمة على التقدير الاول عدد صحيح اما مع الكسر او بدونه
وعلى الثاني يخرج واحد فقط والا نسبناه منه فخارج القسمة او حاصل النسبة
يكون هو المطلوب اي حاصل ضرب العددين الكسرين مع الصحيح في مثله او في الكسر
فقط وحاصل ضرب الكسر في الكسر وسر هذا العمل انك قد عرفت ان الضرب تحصيل
عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الآخر الى الواحد وبالحقيقة هو تحصيل
عدد مؤلف من عددين المضروب والمضروب فيه وتعبير عنه باضافة احدهما الى الآخر
بحسب المعنى مثلا العشرون الحاصل من ضرب اربعة في خمسة اربع خمسات والثلاثة
الحاصلة من ضرب خمسة في ستين هي ستون خمسة وكذا الحال في الكسور فان حاصل
ضرب الثلث في التسع جزء من سبعة وعشرين ولا نشك انه ثلث التسع والظاهر
ان الكسر المضاف مولفا يعني ان نسبته المضاف اليه الى الواحد فحاصل ضرب الكسر
يكون كسرا نسبته الى المخرج مولفة من نسبة كسر المضروب الى مخرجه ومن نسبة كسر المضروب
فيه الى الواحد فان العدد الذي هو المخرج يعتبر واحدا بالنظر الى الكسر المنسوب
اليه فاذا ضرب مخرج احد الكسرين في مخرج الآخر حصل عدد هو مخرج للكسرين
فاذا ضرب عدد الكسر المضروب في عدد كسر المضروب فيه حصل عدد كسر نسبته الى عدد

مضروب المخرجين مؤلفة من نسبة عدد الكسر المضروب الى مخرجه ومن نسبة عدد الكسر المضروب
فيه الى مخرجه لما بين في الخامس من ثانية الاصول من ان نسبة كل مسطح الى مسطح مؤلفة
من نسبة اضلاعهما فقد ظهر انه اذا نسب مضروب الكسرين الى مضروب المخرجين المعتبر
واحدا كان المنسوب حاصل ضرب الكسرين و[illegible] توضيحه بمثال اردنا ضرب ثلاثة ارباع
في خمسة اسباع وذلك لان نسبة خمسة اسباع الى الواحد نسبة الكسر المضاف المذكور
الى ثلاثة ارباع فان الاول اقل من الواحد بسبعين والثاني اقل من ثلاثة ارباع
بسبعي ثلاثة ارباع ومضروب عددي الكسرين خمسة عشر ومضروب المخرجين ثمانية
وعشرون وثلاثة ارباع احد وعشرون وسبع ذلك ثلاثة فيكون خمسة اسباعه
خمسة عشر وهو المطلوب واذا تاملت فيما ذكرنا ظهر وجه صحة العمل في الكسور اذا
كان معه صحاح غاية الامر انه قد يكون الحاصل من ضرب الصحاح المجنسة مع الكسور فيها
مثلها مساويا للحاصل من ضرب المخرجين وح يكون خارج القسمة واحدا وهو
ظاهر وان كان الحاصل الاول زائدا ينقص الحاصل الثاني منه مرة بعد اخرى
الى ان لا يبقى شيء او يبقى اقل من الحاصل الثاني ويعد مرات النقصان يؤخذ عدد
صحيح ويسمى ذلك بالرفع وهو المقابل للبسط المسمى فهذا العدد الصحيح فقط او
مع البقية المنسوبة الى الحاصل الثاني يكون حاصل الضرب ولم يتعرض المص لتلك البقية
اعتمادا على ما مضى في باب القسمة وان كان الحاصل الاول اقل من الثاني فنسب
الاول الى الثاني بالطريق الذي مر في باب القسمة وقد عرفت هناك ان المنسوب
والمنسوب اليه ينبغي ان يكونا اقل عددين على تلك النسبة فان لم يكونا
كذلك بان يكونا متشاركين او متداخلين ينبغي ان يؤخذ جزءاهما السميان للعدد

العاد



العادلهما بان تقسم كل واحد منهما على العدد العاد لهما فهما اقل عددين على تلك النسبة كما تقرر
في الثالث والثلاثين من سابعة الاصول مثال الصنف الاول خمسة وثلث في سبعة و
ثلاثة ارباع مجنس المضروب ستة عشر ومجنس المضروب فيه احد وثلاثون اراد بمجنس
المضروب حاصل ضرب الخمسة في المخرج الذي هو ثلاثة مع الواحد الذي هو عدد
الكسر وبمجنس المضروب فيه حاصل ضرب السبعة في الاربعة التي هي المخرج مع الثلاثة
التي هي عدد الكسر وقس على ذلك ما ياتي من امثاله فالحاصل الاول اي
حاصل ضرب مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه اربعمائة وستة وتسعون والحاصل
من ضرب احد المخرجين في الاخر اعني الحاصل الثاني اثنا عشر قسمنا الاول على الثاني
خرج واحد واربعون وثلث وهو المطلوب اذا نقص الحاصل الثاني اعني اثني عشر
احدى واربعين مرة من الحاصل الاول وهو المراد بقسمه على الحاصل الثاني بقي
اربعة ونسبتها الى اثني عشر كنسبة الواحد الى الثلاثة وهو الثلث وفي هذا الصنف
اي ضرب الصحيح مع الكسر في الصحيح مع الكسر يكون الحاصل الاول اي حاصل ضرب
دائما مجنس المضروب فيه ازيد من الثاني اي من حاصل ضرب احد المخرجين في الاخر اذ
الصحيح موجود في كلا الطرفين ولا اقل من الواحد في التجنيس يكون الحاصل
من ضرب كل منهما في المخرج هو المخرج بعينه اي حاصل ضرب الواحد الموجود في كل من
الطرفين في المخرج يكون هو المخرج بعينه فان كان العدد الموجود في الطرفين
غير الواحد كان حاصل ضربهما في المخرج عددا يكون امثال المخرج بعدة احاد ذلك
العدد كما لا يخفى واذا زيد صورة الكسر عليه اي على العدد المجنس صار المجموع ازيد من
المخرج فحاصل ضرب المجموعين يكون اكثر من حاصل ضرب المخرجين توضيح ذلك

ان كل واحد من احاد الصحيح من المضروب والمضروب فيه يجري بعدد احاد المخرج
فبالضرورة عدد الواحد المنقسم باجزاء المخرج مع عدد الكسر للمفروض يكون اكثر
من عدد المخرج وقد بين في الشكل الخامس من ثامنة الاصول ان نسبة كل مسطح
الى مسطح مؤلفة من نسبتي اضلاعهما فاذا كان المجموع المجنس من المضروب اكثر من
مخرج كسره والمجموع المجنس من المضروب فيه اكثر من مخرج كسره كان حاصل ضرب
المجموعين اكثر من حاصل ضرب المخرجين وهو المطلوب واما في الصنف الثاني
اي ما كان في احد الجانبين كسر فقط وفي الجانب الاخر كسر مع الصحيح فيمكن فيه
اقسام ثلاثة مساواة الحاصلين اي حاصل ضرب العدد المجنس مع الكسر في
عدد الكسر وحاصل ضرب المخرجين وفضل احدهما على الاخر فيحتمل ان يكون عدد
المجنس مع الكسر في احد الطرفين مع عدد كسر الطرف الاخر جميعا كعددي المخرجين
ويحتمل ان يكون الاول اكثر من الثاني وان يكون بالعكس وهو ظاهر فلهذا ينقسم
هذا النوع ثلاثة اقسام مثال القسم الاول منه وهو ما يكون فيه حاصل ضرب المجنس
مع الكسر في الكسر مساويا للحاصل ضرب المخرجين اردنا ان نضرب اربعة اخماس
في واحد وربع صورة كسر المضروب اربعة ومجنس المضروب فيه خمسة فالحاصل
الاول عشرون والحاصل الثاني ايضا عشرون لان مخرج الخمس خمسة ومخرج الربع
اربعة فخارج القسمة واحد وهو المطلوب مثال القسم الثاني منه وهو ما يكون
فيه حاصل ضرب المجنس مع الكسر في الكسر ازيد من حاصل ضرب المخرجين ستة
وثلاثة ارباع في اربعة اجزاء من احد عشر مجنس المضروب سبعة وعشرون
وصورة الكسر المضروب فيه اربعة والحاصل الاول مائة وثمانية والحاصل الثاني





اربعة واربعون فقسمنا الاول على الثاني خرج اثنان وخمسة اجزاء من احد
عشر وهو المطلوب توضيحه انه اذا نقص اربعة واربعون مرتين من مائة وثمانية
بقي عشرون من مخارج القسمة اثنان الصحاح وعشرون جزءا من اربعة واربعين
فرددناهما الى اقل عددين على تلك النسبة بان قسمناهما على اكثر عدد يعدهما وهو
اربعة خرج من الاول خمسة ومن الثاني احد عشر فيكون الكسر المذكور خمسة اجزاء
من احد عشر وهو المطلوب مثال القسم الثالث منه وهو ما يكون فيه حاصل
ضرب المجنس مع الكسر في الكسر انقص من حاصل ضرب المخرجين الخمس في ثلاثة وربع
صورة كسر المضروب واحد ومجنس المضروب فيه ثلاثة عشر فالحاصل الاول ثلاثة
عشر والحاصل الثاني عشرون فنسبنا الاول من الثاني بخمسين وربع وهو المطلوب
ويمكن ان نعبر عن ذلك الكسر بثلاثة اخماس ونصف عشر او بنصف وعشر ونصف
عشر او بثلث بمن الاثلث جزء من عشرين مثال الصنف الثالث وهو ما يكون كل
من المضروبين كسرا بلا صحيح مع النصف والثلث في ثلاثة ارباع الخمس صورة الكسر
الاول وهو مركب خمسة لان النصف من الستة ثلاثة والثلث منها اثنان وصورة
الثاني وهو المضاف ثلاثة فالحاصل الاول خمسة عشر ومخرج الاول ستة لان مخرج
النصف اثنان ومخرج الثلث ثلاثة ومضروبهما يكون ستة ومخرج الثاني عشرون
لان مخرج الربع اربعة ومخرج الخمس خمسة وهما متباينان ومضروبهما يكون عشرين
فالحاصل الثاني مائة وعشرون فنسبنا الاول الى الثاني بالثمن وهو المطلوب
في هذا الصنف يكون الحاصل الاول دائما اقل من الثاني لان صورة الكسر دائما
اقل من مخرجه قد عرفت ان نسبة المسطحين مؤلفة من نسبتي اضلاعهما فاذا كان الكسران

المضروبان اقل من مخرجهما يكون سطحهما اقل من سطحي المخرجين وقد بيناه في ذلك
بان الكسر المركب ربما يكون اكثر مما من مخرجه كالنصف والثلثين وقد تساويه كالنصف
والثلث والسدس وهذا في التحقيق مغالطة لان الكسر المركب اذا كان مساويا
للواحد كان في حكم الواحد وليس بكسر واذا كان اكثر من الواحد يرفع منه ما
كان واحدا فتصير واحدا مع كسر ففي المثال المذكور اعني النصف والثلثين
يكون واحد وثلثا فيكون من الصنفين الاولين فلا اشكال واما النوع الثاني
وهو ان يختص الكسر باحد الطرفين فصنفان الاول ان يكون مع الكسر صحيح الثاني
ان لا يكون معه ذلك وكيفية العمل في الصنفين ان تضرب مجنس الطرف ذي الكسر
في الصنف الاول او صورة كسره في الصنف الثاني في الصحيح فان كان الحاصل
اكثر من مخرج الكسر او مساويا له قسم عليه والا نسب منه فخارج القسمة وحاصل النسبة
يكون حاصل الضرب المطلوب وتوضيح هذا ان كل كسر مجنس او غير مجنس ضرب في
الواحد الصحيح يحصل ذلك الكسر بعينه لان من ضرب الواحد في اي عدد كان يحصل
ذلك العدد واذا ضرب ذلك الكسر في عدد اكثر من الواحد يحصل بعدد كل من احاد
ذلك العدد كسر مثل ذلك الكسر لان ضرب عدد في عدد كضرب جميع اجزاء الاول في
الثاني كما يشهد به الشكل الاول من ثانية الاصول فجميع الكسور الحاصلة من ضرب
الصحاح في الكسور قد يكون اكثر من مخرج الكسر وقد تساويه وقد ينقص منه و
اذا كان اكثر من مخرج الكسر ينقص المخرج منها مرة بعد اخرى ويؤخذ بعدد
مرات النقصان عدد صحيح فان لم يبق شيء فحاصل الضرب هو العدد الصحيح
المذكور وان بقي شيء نسب الى المخرج فيكون ذلك العدد المأخوذ مع المنسوب

الطرف م

للآخر



المذكور حاصل الضرب وان كان الكسور الحاصلة مساوية للمخرج كان حاصل الضرب
واحدا صحيحا وان كان اقل منه ينسب اليه لكن في النسبة يشترط ان يرد المنسوب
والمنسوب اليه الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكون كذلك كما اشرنا اليه فيما
مر مثال الصنف الاول منه وهو ما يكون فيه مع الكسر صحيح ستة في ثلاثة وربع
مجنس ذي الكسر ثلاثة عشر والحاصل منه في الصحيح ثمانية وسبعون قسمناه على
المخرج وهو اربعة خرج تسعة عشر ونصف وذلك لانا اذا اسقطنا الاربعة تسع عشرة
مرة من ثمانية وسبعين يبقى اثنان وهو نصف الاربعة وهو المطلوب والحاصل في
هذا الصنف دائما اكثر من المخرج كما في الصنف الاول من النوع الاول وهذا
ظاهر فان العدد الصحيح الذي مع الكسر يصير بالتجنيس كل واحد من احاده مساويا
للمخرج فاحد المضروبين اعني الذي مع الكسر يكون اكثر من المخرج قبل الضرب
فاذا ضرب ذلك المضروب في المضروب الاخر الذي هو تمام صحيح فبطريق الاولى
ان يكون الحاصل اكثر من المخرج واما الصنف الثاني فلما لم يكن مع الكسر صحيح فيحتمل
الاقسام الثلاثة كما لا يخفى واما الصنف الثاني وهو ما يكون فيه احد الطرفين كسرا
فقط فثلاثة اقسام لان حاصل ضرب الصحيح في الكسر قد يكون مساويا للمخرج وقد
يكون ازيد منه وقد يكون انقص منه مثال القسم الاول وهو ما كان حاصل ضرب
الصحيح في الكسر مساويا للمخرج اربعة في ربع الحاصل من ضرب صورة الكسر في الصحيح
اربعة والمخرج ايضا اربعة فخارج القسمة واحد وهو المطلوب مثال القسم الثاني
وهو ما كان فيه حاصل ضرب الصحيح في الكسر ازيد من المخرج ثمانية في اربعة اخماس
صورة الكسر اربعة والحاصل من ضربها في الصحيح اثنان وثلاثون قسمناه على المخرج

يكون م ابدا

مخرج ستة وخمسان وهو المطلوب ومثال القسم الثالث وهو ما كان فيه حاصل ضرب الصحيح
في الكسر انقص من المخرج ثلاثة في نصف السدس صورة الكسر واحد فالحاصل من ضرب
في الصحيح ثلاثة فنسبنا ها من المخرج وهو اثنا عشر بالربع وهو المطلوب اعلم بان
هذه الطريقة التي ذكرها المص في ضرب الكسور مذكورة في كتب المتقدمين و
للمتاخرين طريقة اخرى لا يحتاج فيها الى التجنيس وذلك انما يتم بان تعرف
طريقة ضرب الكسور في الكسور وطريقة ضرب الكسور في الصحاح اما الاول فهو ان تضرب
الكسر في المخرج وينسب حاصل الاول الى حاصل الثاني بشرط ان يرد الى اقل عددين
على نسبتهما ان لم يكونا كذلك واما الثاني فهو ان يضرب الصحيح في الكسر ويقسم الحاصل
على المخرج فاذا عرف هذان القسمان فان كان في كل من المضروبين صحاح او في
احدهما صحاح يضرب الصحاح اولا في الصحاح المضروب في كسور المضروب
فيه وبالعكس ثم الكسور في الكسور ويجمع الجميع ليحصل المطلوب وذلك لان حاصل
ضرب اجزاء عدد في عدد اخر كحاصل ضرب العدد الاول في العدد الثاني وبالعكس
فيكون حاصل ضرب صحاح المضروب في صحاح المضروب فيه مع حاصل ضرب المضروب
في كسر المضروب فيه كضرب صحاح المضروب في جميع المضروب فيه وايضا حاصل ضرب
كسور المضروب في صحاح المضروب فيه مع حاصل ضرب كسور المضروب في كسور
المضروب فيه كحاصل ضرب كسور المضروب في جميع المضروب فيه فيكون جميع الحاصلين
كحاصل ضرب المضروب في المضروب فيه وقس على هذا الاضعاف ففي مثال الصنف
الاول اعني خمسة وثلث في سبعة وثلاثة ارباع مضروب الخمسة في ثلاثة وثلاثة
ارباع ومضروب الثلث في ثلاثة ارباع ربع فاذا جمعنا الجميع فصل احد واربعون

وثلث



وثلث كما لا يخفى على المحاسب وقس على هذا الامثلة الاخرى وان كانت المضروبات
اكثر من اثنين عملنا باثنين منها العمل المعلوم ثم بالحاصل والثالث كذلك ثم بالحاصل
والثالث كذلك ثم بالحاصل والرابع الى ان يتناهى اذا دبذلك انه قد يحتاج الى
اعداد كثيرة بعضها في بعض بان تضرب الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث ثم المبلغ
في الرابع الى ان يتناهى وهذه القاعدة لا يختص بالكسور بل تجري في الصحاح
ايضا الا انه اوردها في الكسور لما ان الصحاح لا يحتاج فيها الى مزيد كلفة بل نقول
لا حاجة الى ايرادها في الكسور ايضا لان من عرف طريق ضرب ذي الكسر الذي يكون
حاصلا من ضرب ذي كسر في ذي الكسر يسهل عليه ذلك اذ لا فرق بين ذي الكسر الذي
يكون حاصلا من ضرب ذي كسر في ذي كسر وبين ذي الكسر الذي لا يكون كذلك واعلم ان
المص قد نقل هذه القاعدة من كتاب النهاية والشارح الفاضل العلامة كمال الدين
الحسن الفارسي ذكر في طريق العمل انه ينبغي ان يضع المضروبات اولا وتحتها مخارج
كسورها وتحتها الحواصل ثم ينسب مضروب الحواصل الى مضروب المخارج مثاله
ثلاثة وربع في خمسة وعشر في ثلاثة اجزاء من احد عشر مخرج الاول ٤

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٥ ٤ | ١ ٥ ١٠ | ٩٩٣ | ١١ ٣ | ٥ ٤ ٩ ٨ | ٤ ٩ |
| ١٣ | | ٦٦٠ | | | | |

ومضروبه فيه ١٣ ومخرج الثاني ١٠ حاصله ٥١ ومخرج الثالث ١١ وحاصله ٣ ومضروب
الحاصل الاول في الحاصل الثاني ٦٦٣ ثم في الحاصل الثالث ١٩٨٩ فاذا قسمنا المضروب
الاخير على ٤٤٠ خرج اربعة من الصحاح وبقي ٢٢٩ فلا حاجة لنسبة الباقي الى المقسوم
عليه حصل من ضرب ٤ في ١٠ ثم في ١١ فاربعون جزءا من احد عشر جزءا من المقسوم
عليه والعشرة ربع ذلك الجزء والخمسة ثمنه والاربعة عشره وظاهر ان ما سوى عشرين

نصف المقسوم عليه فيكون الحاصل من الضرب المذكور اربعة ونصفا وثمن جزء من
احد عشر جزءا من اربعماية واربعين وعشر جزء منه فبهذا الطريق يسهل تحصيل
المضروبات المذكورة واما ما ذكره المصنف ففيه مسامحة لانه احاله على القواعد ٤
المتقدمة على ما يفهم من ظاهر كلامه فاي فايدة في ايراد هذه القاعدة الفصل
الرابع في قسمة ما فيه كسر على القسمة لا بد لها من مقسوم ومقسوم عليه فهذه
العبارة يشمل ما اذا كان الكسر في المقسوم وما اذا كان في المقسوم عليه وليست
مختصة بالاول على ما يتبادر من ظاهرها لكن في شمولها لما اذا كان المقسوم عليه
كسرا فقط نوع خفاء وهي ثمانية اصناف اذ العدد ثلاثة انواع صحيح فقط وكسر فقط
صحيح وكسر معا والثلاثة في الثلاثة تسعة يعني لما كانت العدد ثلاثة انواع وكل
من المقسوم والمقسوم عليه يقع بالانواع الثلاثة فيحصل الاقسام تسعة الاول
قسمة الصحيح على الصحيح وقد عرفت الطريق معرفتها فالاقسام المبحوث عنها ههنا
لا يكون الا ثمانية الثاني الصحيح على الكسر الثالث الصحيح والكسر والرابع الكسر على الكسر الخامس
الكسر والكسر على الصحيح السادس الكسر على الصحيح والكسر السابع الصحيح والكسر على
الصحيح والكسر الثامن الصحيح والكسر على الصحيح التاسع الصحيح والكسر على الكسر
وانما كان اصناف الضرب ستة واصناف القسمة ثمانية لا يخفى ان اصناف مطلق
الضرب ستة الواحد منها ضرب الصحاح في الصحاح ولا بحث ههنا عنه فكان
على المصنف ان يقال انما كان اصناف الضرب خمسة او يقول واصناف القسمة تسعة
ليتلايم الكلام ولعل ابدال لفظ الخمسة بالستة او التسعة بالثمانية سهو من
الناسخ لان الاصناف المنعكسة غير معتبرة في الضرب كما اشرنا اليه في فصله

على الصحيح

تسعة صح

بخلاف



بخلاف القسمة قد تبين ان الضرب تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين مضروبا كان
او مضروبا فيه كنسبة الاخر الى الواحد فلا فرق بين ان نضرب الكسر مثلا في
الصحيح او نضرب الصحيح في الكسر كما مر في باب ضرب الصحاح واما القسمة فعبارة
عن تحصيل عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وظاهر ان نسبة
الكسر الى الصحيح لا يكون كنسبة الصحيح الى الكسر فمحال ان يكون قسمة الكسر على الصحيح
كقسمة الصحيح على الكسر فلذا اختلف عدد الاصناف فيهما والعمل في جميع الاصناف
ان نضرب كل من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما ان كان كل
منهما ذا كسر وطريق تحصيل المخرج المشترك بين كسر المقسوم وكسر المقسوم عليه هو بعينه
ما ذكر في الفصل الثاني من طريق تحصيل مخرج الكسر المركب وضرب المقسوم عليه
في المخرج المشترك عبارة عن التجنيس وفي المخرج الموجود ان كان احدهما ذا كسر
فقط او كان احدهما كسرا فقط ثم نقسم حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه ان
تساويا وح يكون الخارج من القسمة واحدا وكان الاول اكثر من الثاني
وح يكون الخارج من المقسوم القسمة عددا صحيحا فقط غير الواحد او عددا صحيحا
مع كسر والا نسب منه اي اي وان كان حاصل المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه
نسب الاول من الثاني فيكون خارج القسمة كسرا مخرجه حاصل المقسوم عليه والاحسن
ان يرد الى اقل عددين على نسبتها ان لم يكونا منه ونوضح الكلام انه نضرب صحاح
المقسوم اولا في المخرج المشترك وكذا كسوره نضربه في المخرج المشترك ونجمع الجميع
ثم نضرب صحاح المقسوم عليه مع كسوره في المخرج المشترك فان لم يكن في احد الطرفين
كسر نضرب الصحيح في مخرج الكسر الموجود ان كان كلاهما كسرا فقط فان اختلف

مخرجا بها يحصل المخرج المذكور وان اتحد مخرجاهما يتوكد الكسران بحالهما ويكون الكسر
المقسوم بمنزلة الحاصل الاول والكسر المقسوم عليه بمنزلة الحاصل الثاني ثم يقسم الحاصل
الاول على الحاصل الثاني بالطريق الذي مر في قسمة الصحاح فان كان عدد الحاصل
الاول مثل عدد الحاصل الثاني كان خارج القسمة واحدا وان كان اكثر منه كان خارج
القسمة عددا صحيحا فقط ان لم يبق من الحاصل الاول شيء وان بقي منه شيء نسب
ذلك الباقي الى الحاصل الثاني بل يرد ان الى اقل عددين على تلك النسبة ان لم يكونا
كذلك فيكون العدد الصحيح المذكور مع الكسر المذكور المنسوب خارج القسمة وان
كان عدد الحاصل الاول اقل من عدد الحاصل الثاني لا تتاتى القسمة بل ينسب الحاصل
الاول الى الحاصل الثاني ويرد ان الى اقل عددين على نسبتهما ان لم يكونا منه فما
حصل فهو كسر خارج من قسمة الكسر الاول على الكسر الثاني وبرهان هذا العمل ان اقليدس
بين في الرابع عشر من سابع الاصول ان كل عددين يضربان في عدد فنسبة
المسطحين كنسبة العددين فنسبة الحاصل الاول الى الحاصل الثاني كنسبة عدد
المقسوم عليه ونسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد
وبالمساواة نسبة الحاصل الاول الى الحاصل الثاني كنسبة خارج القسمة الى الواحد
فاذا ضرب الحاصل الاول في الواحد ولا يتغير وقسم على الحاصل الثاني يخرج
ما هو المطلوب فقد صح ان خارج قسمة الحاصل الاول على الحاصل الثاني
كالخارج من قسمة ذي الكسر المقسوم على ذي الكسر المقسوم عليه وكذا الكلام
في النسبة وهو المطلوب مثال الصنف الاول من الثمانية الاخيرة وهو قسمة
الكسر وهو قسمة الصحيح على الكسر خمسة على ثلاثة ارباع الحاصل من ضرب





الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب ثلاثة ارباع فيه ثلاثة فقسمنا الاول
على الثاني خرج ستة وثلثان وهو المطلوب قد يشكل على بعض الاوهام القاصرة
انه كيف يمكن ان يكون خارج القسمة اكثر من المقسوم وذلك لما راوا ان الخارج
من قسمة الصحيح على الصحيح اقل من المقسوم ولا استبعاد فيه اذا عرف ان نسبة خارج
القسمة الى الواحد ابدا كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه وبالابدال نسبة المقسوم الى
خارج القسمة كنسبة المقسوم عليه الى الواحد والمقسوم عليه ثلاثة ارباع الواحد
فينبغي ان يكون خارج القسمة عددا يكون المقسوم اعني الخمسة ثلاثة ارباع وذلك
العدد ستة وثلثان كما لا يخفى على المحاسب فارتفع الاشكال وفي هذا الصنف
يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد من حاصل المقسوم عليه فخارج القسمة ابدا يكون عددا
صحيحا اما مع كسر او بدونه ولا يجوز ان يكون خارج القسمة واحدا فقط او كسرا
فقط وهو ظاهر لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد والحاصل منه في المخرج يكون
هو المخرج بعينه والحاصل من الكسر في المخرج يكون اقل منه ابدا وذلك لان نسبة
حاصل ضرب الكسر في المخرج الى المخرج كنسبة الكسر الى الواحد والكسر دائما اقل من
الواحد فحاصل ضرب الكسر في المخرج دائما اقل من المخرج بل نقول ان المخرج
عددا اعتبر واحدا بالنظر الى الكسر فحاصل ضرب الكسر في المخرج يكون بعينه ذلك
الكسر وقد مر اشارة الى ذلك فيما تقدم واما الصنف الثاني وهو قسمة الصحيح
على الصحيح والكسر فقسمان لان حاصل المقسوم اما ان يكون ازيد من حاصل المقسوم
عليه وح يكون خارج القسمة اما عددا صحيحا فقط او مع كسر او اقل منه وح
يكون خارج القسمة كسرا فقط ولا يمكن تساويهما لان الصحيح المقسوم ان كان مساويا

مسعل

الصحيح المقسوم عليه او اقل منه صار حاصل المقسوم عليه بسبب الكسر الذي مع المقسوم عليه

ازيد من حاصل المقسوم اما في صورة المساواة فالكسر سبب مسقط للزيادة واما في

صورة الاقلية فالكسر سبب للزيادة غير مستقل كما لا يخفى وان كان الصحيح المقسوم

ازيد من صحيح المقسوم عليه ولا اقل من ان يكون بواحد فيزيد على حاصل المقسوم

بسبب ذلك الواحد مثل المخرج والذي ينضاف الى حاصل المقسوم عليه بسبب

ضرب الكسر في المخرج يكون اقل من المخرج ابدا فحاصل المقسوم على هذا التقدير

ازيد من حاصل المقسوم عليه فظهر ان صحاح المقسوم اذا كان اكثر من صحاح

المقسوم عليه بواحد وضرب كل منهما في المخرج كان حاصل المقسوم ازيد من حاصل

المقسوم عليه بقدر فضل المخرج على كسر المقسوم عليه وقد طولنا في بيان هذا المطلوب

بما لا يناسب المتن والا وضح الاخصر ان يقال المقسوم لا يمكن في هذا القسم

ان يكون مساويا للمقسوم عليه بسبب الكسر الموجود فيه فاما ان يكون حاصل المقسوم

اكثر من حاصل المقسوم عليه وعلى الثاني بالعكس لما مر من ان كل عددين يضربان

في عدد فنسبة المسطحين كنسبتهما فلا يمكن تساوي الحاصلين في هذا الصنف

مثال القسم الاول وهو ان يكون حاصل المقسوم فيه ازيد من حاصل المقسوم عليه

سبعة على ستة وخمسين ضربنا السبعة في المخرج وهو خمسة حصل خمسة وثلاثون

وضربنا ستة وخمسين فيه ايضا حصل اثنان وثلاثون قسمنا الاول على الثاني

خرج واحد وثلاثة ارباع ثمن وهو المطلوب لا شك ان حاصل المقسوم

ازيد من حاصل المقسوم عليه بثلاثة وهي ثلاثة ارباع الاربعة التي هي ثمن حاصل

المقسوم عليه مثال القسم الثاني وهو الذي يكون فيه حاصل المقسوم ستة اذا المخرج

ثلاثة

61

ثلاثة وحاصل المقسوم عليه عشرة نسبنا الاول من الثاني بثلاثة اخماس وهو المطلوب

ويجوز ان يعبر عن هذا الكسر بالنصف والعشر وهو احسن واما الصنف الثالث

وهو قسمة الكسر على الكسر فثلاثة اقسام لامكان مساواة الحاصلين وفضل احدهما على

الاخر مساواة الحاصلين انما يكون اذا تساوى الكسران اما ظاهرا كالثلث وثلث او

مالا كخمسة اسداس ونصف وثلثان ولا شك ان المخرجين حينئذ واحد فلا فائدة

في ضرب الكسر في المخرج ثم قسمة الحاصل على الحاصل بل قسم الكسر على الكسر ويكون الخارج

واحدا على هذا التقدير ابدا ولكن اذا كان المخرج مستحدا واختلف الكسران فلا حاجة

الى ضرب الكسر في الكسر المخرج كما اذا اردنا ان نقسم سبعة اثمان على ثلاثة اثمان نقسم

السبعة على الثلاثة يخرج اثنان وثلث مثال الاول اي الذي يكون الحاصلان

فيه متساويين قسمة كسر على نظيره كالثلث على الثلث مثال الثاني وهو الذي يكون

فيه حاصل المقسوم اكثر من حاصل المقسوم عليه اربعة اخماس على الثلثين المخرج

المشترك خمسة عشر فحاصل المقسوم اثنا عشر وحاصل المقسوم عليه عشرة قسمنا الاول

على الثاني خرج واحد وخمس وهو المطلوب مثال الثالث وهو الذي يكون فيه حاصل

المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه ثلث الخمس على الثمن المخرج المشترك مائة

وعشرون فحاصل المقسوم ثمانية وحاصل المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا الاول من الثاني

بالثلث والخمس وهو المطلوب ويجوز التعبير عن هذا الكسر بخمسين وثلثي خمس واعلم

ان الثلاثة والخمسة والثمانية متباينة ومضروب الثلاثة في الخمسة مخارج عشر خمسة ومضروبها

في الثمانية مائة وعشرون فثمنه خمسة عشر وخمسه اربعة وعشرون وثلث الخمس ثمانية

وذلك واضح وفي هذا الصنف طريق اخر وهو ان يضرب عدد كسر المقسوم في عدد

الثلثين

لان العشرة ثلثا الخمسة عشر التي هي المخرج المشترك

لانه اقل عدد له ثمن وخمس وثلث ولا تعرف المخرج المشترك الا بهذا الطريق فثمنه ١٥ وخمسه ٢٤ وثلث خمسه ٨ وهو المطلوب

مخرج المقسوم عليه وعدد مخرجها المقسوم وتقسم الحاصل الاول على الحاصل الثاني
وعلى هذا الا حاجة الى تحصيل المخرج المشترك مثلا في المثال الثاني من هذا الصنف
ضربنا الاربعة في الثلاثة حصل اثنا عشر ثم ضربنا الاثنين في الخمسة حصل عشرة فقسمنا
الاول على الثاني خرج واحد وخمس وهو المطلوب وما نرجع الى العمل الاول لانه
في تحصيل المخرج المشترك ضرب احد المخرجين في الاخر فقد ضوعف احدهما بعدد احاده
الاخر اعني كسر المقسوم مثلا من المخرج المشترك ولما كان لكل واحد من احاد
مخرج المقسوم بحيث صار منقسما بعدد احاد مخرج المقسوم عليه كان الحاصل الاول
في العدد الاول عددا مجتمعا من تضعيف احاد عدد كسور المقسوم باحاد مخرج
المقسوم عليه وفي العمل الثاني للحاصل الاول في العمل ايضا كذلك فالحاصل الاول
في العمل الاول مساو للحاصل الاول في العمل الثاني وكذا الكلام في المثالين الاخرين
فادن العملين واحد وهو المراد واما الصنف الرابع وهو قسمة الكسر على الصحيح فحاصل
المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد فاذا ضرب في المخرج وحاصل
الكسر في المخرج يكون اقل من ذلك بالضرورة واوضح من هذا ان يقال المقسوم
اقل من المقسوم اقل من المقسوم عليه واذا ضرب عددان في عدد كان نسبة
الحاصلين كنسبتهما فيكون حاصل المقسوم اقل من حاصل المقسوم عليه مثاله
اربعة اخماس على اربعة حاصل المقسوم في المخرج اربعة وحاصل المقسوم عليه
عشرون نسبنا الاول من الثاني بالخمس وهو المطلوب وقد مر مرارا ان حاصل
ضرب الكسر في المخرج هو ذلك الكسر بعينه فلا حاجة الى ضرب الكسر في المخرج هو ذلك
هنا واما الصنف الخامس وهو قسمة الكسر على الصحيح والكسر فقسم واحد ايضا

(في الهامش: يكون فيها حاصل القسمة على مثل الخمس صحيح)

(في الهامش: المقسوم فيه ابدا اقل من حاصل م)

يكون



يكون حاصل المقسوم الكسر فقط ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه الصحيح فقط وهنا
المقسوم ايضا كسر والمقسوم عليه صحيح وكسر وكان حاصل المقسوم هنا ايضا اقل
من حاصل المقسوم عليه الصحيح فقط وهنا المقسوم ايضا كسر والمقسوم عليه صحيح
وكسر وكان حاصل المقسوم هناك اقل من حاصل المقسوم عليه فهنا بالطريق الاولى
ان يكون كذلك مثاله ربع وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك اثنا عشر فحاصل المقسوم
عليه اربعون نسبنا الاول من الثاني بالثمن وهو المطلوب اعلم ان مخرج الربع والسدس
اثنا عشر لان الاربعة والستة موافقة بالنصف وحاصل ضرب الاربعة في الثلاثة
اثنا عشر ومخرج الثلث ثلاثة وهي بعد اثني عشر فيكون المخرج المشترك بين الجميع
اثني عشر والطريقة التي ذكرناها في قسمة الكسور على الكسور تجري هنا ايضا فنقول
في المثال المذكور ان الربع والسدس خمسة اجزاء من اثني عشر ضربناه في مخرج
الثلث الذي هو كسر المقسوم عليه حصل خمسة عشر والمقسوم عليه بعد التجنيس
عشرة ضربناها في مخرج كسر المقسوم اعني اثني عشر والمقسوم حصل مائة وعشرون
نسبنا الاول من الثاني بالثمن وهو المطلوب موافقا للاول واما الصنف السادس
وهو قسمة الصحيح والكسر على الصحيح والكسر فثلاثة اقسام لان حاصل المقسوم
يحتمل ان يكون مساويا لحاصل المقسوم عليه او اكثر او اقل مثال الاول
الذي يكون الحاصلان فيه متساويين ثلاثة ونصف على مثله ويكون الخارج
من القسمة واحدا مثال الثاني وهو الذي يكون فيه حاصل المقسوم اكثر من
حاصل المقسوم عليه اربعة وثلث على اثنين ونصف المخرج المشترك ستة فحاصل
المقسوم ستة وعشرون وحاصل المقسوم عليه اربعة وثلث على اثنين والنصف

(في الهامش: المقسوم خمسة وحاصل م)

(في الهامش: اربعة وثلث م)

المخرج المذكر سبعة عشر قسمنا الاول على الثاني خرج واحد وتسعة اجزاء من سبعة عشر
الاحسن ان يقال نصف ونصف جزء من سبعة عشر وعلى الطريق التي ذكرنا
ضربنا المقسوم المجنس وهو ثلاثة عشر في مخرج النصف والثلث وهو ستة حصل
ثمانية وسبعون وضربنا المقسوم عليه المجنس وهو سبعة عشر في مخرج كسر المقسوم
وهو ثلاثة حصل احد وخمسون ولاجل الرد قسمنا الاول على الثاني خرج واحد
وسبعة وعشرون جزءا من احد وخمسين ولاجل الرد على اقل عددين على نسبتهما
يقول ان العدد العاد لهما ثلاثة فثلث الاول تسعة وثلث وثلث الباقي سبعة
عشر وهو الموافق لما ذكر في المتن مثال الثالث وهو الذي يكون فيه حاصل المقسوم
اقل من حاصل المقسوم عليه ثلاثة وربع على ستة ونصف المخرج المذكر اربعة
لان مخرج النصف الذي هو اثنان داخل في مخرج الربع الذي هو اربعة فيكون
فيكون المخرج المذكر على ما مر فحاصل المقسوم ثلاثة عشر وحاصل المقسوم عليه
ستة وعشرون نسبنا الاول من الثاني بالنصف وهو المطلوب وعلى الطريقة التي
ذكرناها ضربنا مجنس الاول وهو ثلاثة عشر في الاثنين اعني مخرج كسر المقسوم
عليه حصل ستة وعشرون وضربنا مجنس الثاني وهو ايضا ثلاثة عشر في الاربعة
مخرج كسر المقسوم حصل اثنان وخمسون نسبنا الاول الى الثاني بالنصف وهو
المطلوب واما الصنف السابع وهو الصحيح والكسر على الصحيح فقسمان احدهما
ان يكون حاصل المقسوم اكثر من حاصل المقسوم عليه وبالعكس ولا يجوز تساويهما
كما مر في الصنف الثاني من انه لا يمكن مساواة المقسومين لوجود الكسر في احد
الجانبين فقط فانه كان المقسوم ازيد من المقسوم عليه كان حاصله ازيد من حاصله

وان



وان كان المقسوم ازيد من المقسوم عليه كان حاصله ازيد من حاصله وان كان با
لعكس كان بالعكس فان نسبة مسطحي عددين سائغ عدد كنسبتهما مثال الاول وهو الذي
يكون فيه حاصل المقسوم اكثر خمسة وثلاثة ارباع على اربعة المخرج اربعة فحاصل المقسوم
ثلاثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه ستة عشر قسمنا الاول على الثاني خرج واحد
وربع وثمن ونصف ثمن وان شئت قلت واحد وربع وثلاثة ارباع ربع
او واحد ونصف الا نصف ثمن مثال الثاني وهو الذي يكون فيه حاصل المقسوم
اقل من حاصل المقسوم عليه ثلاثة وثلث على ستة حاصل المقسوم عشرة وحاصل
المقسوم عليه ثمانية عشر نسبنا الاول من الثاني بخمسة اتساع وهو المطلوب في
ان نسبة الاول نسبة الاول من الثاني بنصف ونصف تسع او بثلثين الا
تسع او بثلث وثلثي ثلث واما الصنف الثامن وهو الصحيح والكسر على الكسر فهو
قسم واحد وهو الذي يكون فيه حاصل المقسوم اكثر من حاصل المقسوم عليه
كما مر في الصنف الاول مثاله ستة وثلثان على عشرة اجزاء من احد عشر المخرج
المذكر ثلاثة وثلاثون فحاصل المقسوم مائتان وعشرون وحاصل المقسوم عليه ثلاثون
قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة وثلث وهو المطلوب الخارج من القسمة سبعة
وعشرة اجزاء من ثلاثين فنسبتها اليها بالثلث ولقد ظن المصنف امثلة
القسمة لما ان قسمة الكسور مما يتعسر على المبتدئين وايضا كان خارج القسمة
في بعض الصور ازيد من المقسوم فاورد بعض الامثلة من تلك الصور لئلا يتوهم
٥ المبتدي فيما ليس كذلك انه غلط في الحساب والله اعلم بالصواب الفصل الخامس
في التضعيف فيها التنصيف والجمع والتفريق في الكسور قدم هذه المباحث في حساب

تضعيف

الصحاح على مباحث الضرب والقسمة وقد عكس الامر ههنا لما ان عمل الضرب والقسمة في
الصحاح متوقف على الجمع والتفريق وفي الكسور لا متوقف بل قد متوقف عمل الجمع والتفريق
على القسمة كما سيجي التضعيف ان كان مخرج الكسر فردا ضعفنا صورة الكسر فان كان
الكسر مركبا ضعف المعطوف والمعطوف عليه جميعا اما اذا كان الكسر مضافا
لضعف الكسر المضاف فقط ففي ثلث وربع وخمس يقال واحد ونصف وثلث
وخمس اذا الثلثان والخمسان يكون واحدا وثلث خمس وفي ثلث خمس يقال
ثلثا خمس يقال ثلثا خمس فان كان المضعف بعد اقل من المخرج نسبناه فما حصل
النسبة مضعف الكسر ولان صار ازيد من المخرج اخذنا مثل المخرج واحدا وذلك
لان للضعف الذي يدعي المخرج لا يمكن ان يصير مثل ضعف المخرج او اكثر حتى
يكون المرفوع اكثر من الواحد ونسبنا الباقي الى المخرج فمجموع الواحد وحاصل
النسبة مضعف الكسر هذا اذا لم يكن مع الكسر صحيح اما اذا كان معه صحيح فيبلغ
ان الواحد على ضعف ذلك الصحيح ولم يتعرض كذلك لظهوره مثال الاول وهو الذي
يكون الكسر فيه اقل من الواحد المخرج اردنا ان تضعف الخمسين ضعفنا صورته صار
اربعة وذلك اقل من المخرج وهو خمسة فنسبنا الاربعة اليه باربعة اخماس وهو المراد
مثال الثاني وهو الذي يكون الكسر المضعف فيه اكثر من المخرج اردنا ان نضعف
ثلاثة اخماس ضعفنا صورة الكسر صارت ستة اخذنا للخمسة واحدا ونسبنا ما بقي
وهو واحد الى المخرج بالخمس فضعف الكسر الذي هو ثلاثة اخماس واحد وخمس ولان
المخرج فرضناه فردا لا يمكن ان يصير صورة الكسر بعد التضعيف مساويا له اذا
الكسر الذي يصير بالتضعيف مساويا للمخرج هو النصف لا غير والفرد لا نصف له

وان

64

وان ثبت البرهان على ذلك فنقول اذا صار صورة الكسر بالتضعيف مساويا للمخرج
فالعدد وهو صورة الكسر بعد المخرج بجزئين فيلزم ان يكون المخرج زوجا لما ثبت في
شكل الحادي والعشرين والثاني والعشرين من تاسع الاصول ان مجموع الاعداد الازواج
زوج وان مجموع الافراد التي عددها زوج فهو زوج ايضا سوى المطلوب ثابت لا يقال
ان خمسين ونصف خمسة مثلا اذا اضعف يصير مساويا للمخرج لانا نقول ان هذا من
قبيل سوء الاعتبار ومثل هذا غير متعارف بل المتعارف فيه خمسة اعتبار وان كان
المخرج زوجا تضعفنا المخرج فان صار اي المنصف مساويا لصورة الكسر مضعفه
اي مضعف الكسر واحد كالنصف ولا نظير له توضيحه ان الكسر مخرجه زوج اذا كان عدده
نصف عدد المخرج يصير بالتضعيف مساويا للمخرج كثلاثة اسداس فانه بالتضعيف
يصير واحدا لكن الحساب اصطلحوا على انه يعبر عن مثل هذا الكسر بالنصف ومخرجه
اثنان وحينئذ يكون صورة الكسر واحدا ونصف الاثنين ايضا واحد فعدا التضعيف له لا نظير
له وان كان المنصف بعد اكثر من صورة الكسر نسبناها اليه اي نسبنا صورة الكسر
الى ذلك المنصف مثاله الربع نصفنا الاربعة ونسبنا صورة الكسر وهو واحد الى المنصف
اعني الاثنين بالنصف وان صار المنصف اقل من صورة الكسر اخذنا المساوي النصف
واحدا ونسبنا الفاضل الى المنصف فمجموع الواحد وحاصل النسبة يكون مضعف الكسر مثاله
خمسة اثمان نصفنا الثمانية واخذنا بالاربعة واحدا ونسبنا ما بقي وهو واحد الى الاربعة
عشر صحيح ما تحته اثمان خمسة اربعة واحد واحد
بالربع حصل مضعف خمسة اثمان واحد وربع بالرفع بدل من المضعف ولو كان
بالنصب كان له وجه على ان جعل حصل على ما قيل انه من الافعال الناقصة وهو المقصود
ولو قال ان كان المخرج زوجا لضعفناه فسمنا الكسر على المضعف او نسباه اليه

فيه ان جعل من الافعال الناقصة

لتم الكلام ولم يحتج الى هذا التطويل ثم لا يخفى انه لو ضعف الكسر بصورته ونسب الحاصل
الى المخرج كما في المخرج المعدود لحصل المقصود ايضا مثلا في المثال المذكور اذا ضعفنا
خمسة اثمان صارت عشرة احدها الثمانية واحدا ونسبنا الاثنين الى الثمانية بالربع
يحصل مضعفه ايضا واحدا وربع وهذا جار في جميع الكسور التي مخرجها زوج بلا
تفاوت لكن لما كان نقصد نسبة العدد الاول الى العدد الاول السهل من تصور الاكثر
اختار هذا الطريق فيما اذا كان المخرج زوجا وفيما كان المخرج فردا لم يتصور
التنصيف فتركه بحاله واما البرهان على ماذكره فليكن اب عدد الكسر و ده المخرج
و اح عدد ضعف الكسر و ي ر نصف المخرج وظاهر ان مسطح اب في ده كمسطح
اح في ر ه فال سطح اب في ده كسطح اب في ب ح في ر ه
ر اد مسطح عدد في عدد كسطح اللاخر منه بالسادس عشر من سابع الاصول
فالتاسع عشر منها يكون نسبة اب عدد الكسر الى ده نصف المخرج كنسبة
اح ضعف الكسر الى ده المخرج وهو المطلوب وهاهنا احصر نسبة الكسر الى ضعفه
كنسبة نصف المخرج الى المخرج فان نسبة الاضعاف كنسبة الانصاف وما الابدال
نسبة الكسر الى نصف المخرج كنسبة ضعف الكسر الى المخرج وهو المطلوب التنصيف
ان كان صورة الكسر المفروض فردا ضعفنا مخرجه ونسبناها الى المضعف مثاله اذا اردنا
ان نصف ثلاثة اثمان ضعفنا الثمانية ونسبنا الثلاثة الى المضعف بالثمن ونصف
الثمن وهو المطلوب وبيانه كالبيان فيما تقدم فان نسبة الكسر الى نصف الكسر كنسبة ضعف
المخرج الى المخرج لما مر و بالابدال نسبة الكسر الى ضعف المخرج كنسبة نصف الكسر
الى المخرج وذلك ما اردنا وان كان صورة الكسر زوجا نصفناها ونسبناها الى تمام

نصف





بعد التنصيف الى المخرج مثاله اردنا ان ننصف الثلثين نصفنا صورته صار واحدا
نسبناه الى المخرج بالثلث وهو المطلوب وان ضعف المخرج ونسب صورة الكسر
الى ضعف المخرج كما في المخرج الفرد يحصل المقصود ايضا في المثال المذكور
في المتن اذا ضعفنا المخرج صار ستة نسبنا صورة الكسر اعني اثنين اليها بالثلث
وهو المطلوب وانت خبير بان ماذكره في تنصيف الكسور يخص الكسر المفرد والمكرر
والمضاف واما الكسر المركب فيجوز ان يكون احدهما فردا والاخر زوجا لكن
لا يخفى ان الكسر المركب اذا اخذ من مخرج مشترك يكون ذلك المخرج المشترك اما فردا
او زوجا وكذا الكسر يرجع الى ماذكره المص فان كان مع الكسر صحيح فان كان زوجا
يعني ننصفه بحاله وننصف الكسر بحاله يعني ننصف الصحيح كما مر طريقه في حساب
الصحاح وننصف الكسر كما مر طريقه انفا فيكون مجموعهما هو المطلوب وان كان فردا
جمعنا النصف الحاصل من تنصيفه الى منصف الكسر توضيحه ان الحاصل من منصف
ليس العدد الصحيح عن الواحد يكون عدد اصحيحا مع كسر هو الا النصف والحاصل من
تنصيف الكسر يكون ابدا اقل من نصف فينبغي ان نضاف ذلك الكسر المنصف
الى الكسر الحاصل من منصف الصحيح وهو النصف وينسب المجموع الى ماسب اليه الكسر
المنصف وكان المناسب على هذا ان تقدم طريق جمع الكسور على طريق تنصيفه
وان اضيف نصف الكسر الى الكسر الحاصل من منصف الصحيح بطريق العطف حتى
لا يحتاج الى الجمع فله وجه والاولى في تنصيف العدد الصحيح مع الكسر ماذكره بعض
الافاضل وهو ان يؤخذ من العدد واحد وينصف الباقي ويبدل الواحد المأخوذ
مثل المخرج على الكسر فان كان زوجا نصف وترك الباقي بحاله والا نصف

جمع

المخرج وتركه الكسر بحاله الجمع طريقه ان يحصل مخرج مشترك بين تلك الكسور كما مر طريقه
في الفصل الثاني من هذا الباب وتجمع واحدا واحدا من تلك الكسور من ذلك المخرج
يعني تضرب كل كسر في ذلك المخرج المشترك ليحصل ذلك الكسر من ذلك المخرج ثم تجمع
اعداد تلك الكسور على ما مر في طريق جمع الاعداد الصحاح فان كان المجتمع اقل
منه نسب اليه اي نسب المجموع الى المخرج المشترك ولم يذكر ما اذا كان مع الكسر صحيح
فانه يجمع الصحاح اولا ثم الكسور ويجمع مرفوع الكسر مع الصحاح المجموع وان صار
مساويا كان المجموع واحدا وان صار اكثر قسمنا المجموع عليه اي على المخرج المشترك
فالخارج من القسمة يكون صحيحا بلا كسر ان لم يبق من المقسوم شيء وان بقي شيء صحاحا جد
من المقسوم كان الخارج من القسمة صحيحا مع كسر نسبناه اليه اي نسبنا الباقي
الى المخرج المشترك فمجموع الصحاح وحاصل النسبة هو المطلوب واعلم انه قد يتفق
ان لا يكون الكسور المجتمعة مباينة للمخرج المشترك وح ينبغي ان يرد الكسور المجتمعة و
المخرج المشترك الى اقل عددين على تلك النسبة كما اذا اردنا ان نجمع الثلث والربع
والعشر والمخرج المشترك ستون وجميع الكسور منها خمسة واربعون وهي لنسب مخرج خمس عشر
مساوية للستين واقل عددين على تلك النسبة ثلاثة واربعة فنقول الحاصل ثلاثة ارباع
وقس على هذا نظايره مثال الاول وهو ما اذا كان جميع الكسور اقل من المخرج
اردنا ان نجمع الثلث والخمس والربع والعشر المخرج المشترك بينها ستون
لان مخرج الخمس اعني الخمسة داخل في مخرج العشر اعني العشرة وبين مخرجي الربع والعشر
موافقة بالنصف ومخرج الثلث مباين لمخرجيهما فضربنا الثلاثة في الاثنين ثم الحاصل
في العشرة حصل ستون ثلثه عشرون وخمسه اثنا عشر وربعه خمسة عشر وعشره ستة

مجموعها



مجموعها ثلاثة وخمسون نسبناها الى ستين بالنصف والثلث ونصف العشر وهو
المطلوب وان شئت نسبتها بثلث وربع وثلاثة اعشار او باربعة اخماس ونصف
سدس او بخمسة اسداس ونصف عشر او بثلاثة ارباع وثلثي خمس مثال الثاني وهو
ما اذا كان مجموع الكسور مساويا للمخرج اردنا ان نجمع النصف والثلث والسدس
المخرج المشترك ستة نصفه ثلاثة وثلثه اثنان وسدسه واحد والمجموع ستة فمجموع هذه
الكسور واحد لا يخفى ان مخارج الكسور الثلاثة متداخلة فالمخرج الاعظم هو المخرج
المشترك للجميع ومثل هذا العدد الذي جميع اجزائه مساوية له يسمى عددا تاما في
اصطلاح الحساب وقد ذكروا ان عدد زوج زوج تضرب في عدد اول وكان زوج
الزوج اكثر من كل نصف ذلك الاول بنصف واحد والحاصل عدد تام مثل
الاثنين في الثلث والاربعة في السبعة وستة عشر في الواحد والثلاثين لان الحاصل
الاول ستة والثاني ثمانية وعشرون والثالث اربعمائة وستة وتسعون فامتحنه تجده
حقا واما البرهان على ذلك فلا يناسب ما نحن فيه مثال الثالث وهو ما اذا كان
مجموع الكسور اعظم من المخرج اردنا ان نجمع ثلثين وثلاثة ارباع واربعة اخماس
المخرج المشترك ستون لان مخارج الكسور الثلاثة متباينة الثلاثة والاربعة
والخمسة فضربنا الثلاثة في الاربعة والحاصل في الخمسة حصل ستون ثلثاه اربعون
وثلاثة ارباعه خمسة واربعون واربعة اخماسه ثمانية واربعون مجموعها مائة وثلاثة
وثلاثون قسمناه على ستين خرج اثنان وبقي ثلاثة عشر نسبناها بالسدس ونصف من الثنيين
العشر فمجموع الكسور اثنان وسدس ونصف عشر وان شئت قلت في هذا الكسر
خمس وسدس عشر او ثلث خمس او نصف سدس التفريق اذا اردنا نقصان كسر

من اخر احدنا مقدار كل منهما من المخرج المشترك بينهما ونقصنا مقدار المنقوص من مقدار
المنقوص منه وظاهر انهما ان كانا متساويين لم يبق شيء كالثلث مثلا اذا نقص من
مثله اذ كان الكسران متماثلين كان مخرجاهما واحدا ولا حاجة الى استخراج المخرج
المشترك والتساوي اعم من ان يكون بحسب الحقيقة كالمثل المورد في المتن او بحسب المال
كخمسة اسداس بالنسبة الى النصف والثلث وان كان المنقوص اقل من المنقوص منه
نسب الباقي الى المخرج المشترك فحاصل النسبة يكون تفاضل الكسرين مثال ذلك
اردنا نقصان الربع من الثلث المخرج المشترك والتساوي اعم من ان يكون
بحسب الحقيقة اثنا عشر لان مخرجي الكسرين متباينان وحاصل ضرب الثلاثة
في الاربعة اثنا عشر ومقدار الاول منه ثلاثة ومقدار الثاني اربعة نقصنا الاول
من الثاني بقي واحد نسبناه الى اثني عشر بنصف السدس وهو التفاضل تفاضل
الكسور وتماثلها انما هو تفاضل نسبها وتماثلها انما هو تفاضل نسبها وتماثلها وهما
تابعان لفاضل منسوبات تلك الكسور وتماثلها اذا نسبت الى منسوب اليه واحد
فاذا اخذ طائفتان من الكسور من مخرج واحد وكانتا متفاضلين ونسبت
الفصل بين المنسوبين الى ذلك المخرج كان الحاصل فضل نسبة اعظمهما على
الاخرى ففي المثال المذكور فضل نسبة الثلث على نسبة الربع انما هو بنصف
السدس ولم يتعرض المص لما اذا كان الكسران من مخرج واحد لان العمل فيه
كالعمل في تنويع الصحاح مثلا اذا اردنا ان ننقص ثلاثة اعشار من ثمانية نقص
الثلاثة من الثمانية بقيت خمسة فيكون الباقي النصف وان كان الكسر المنقوص اكثر
من المنقوص منه اي ان كان الكسر الذي تعلق اداة العامل ينقصه اكثر مما اريد ان

منقص



ينقص الاول منه ففي العبارة ادنى تسامح فلا يمكن العمل الا ان يكون مع المنقوص منه صحيح
فح يوخذ منه واحد وينقص منه المنقوص ويزاد الباقي على المنقوص منه يعني يوخذ واحد
من صحيح المنقوص منه ويضرب في المخرج المشترك ثم ينقص منه كسر المنقوص وهذا هو طريق
تنويع الكسور من الصحاح ولم يتعرض المص له بالاصالة ثم اذا نقص منه كسر المنقوص
يزاد الباقي على كسر المنقوص منه مثال ذلك اردنا ان ننقص ثلاثة اخماس من اربعة وثلث
المخرج المشترك بين الكسرين خمسة عشر ومقدار المنقوص منه تسعة الجار والمجرور ليس متعلق
بالمنقوص بل هو حال من المقدار والضمير راجع الى المخرج المشترك يعني مقدار المنقوص
كائنا من المخرج المشترك تسعة ومقدار الكسر الذي مع المنقوص منه خمسة هكذا وقع
في النسخ التي رايناها وظاهر العبارة ان يقال ومقدار الكسر الذي من المنقوص
منه منه خمسة على ان يكون احدهما متعلقا بالمنقوص وضميره راجع الى الالف واللام
وثانيهما حالا من المقدار وضميره راجعا الى المخرج المشترك ويحتمل ان العبارة كانت
كذلك فوقع الاصلاح من نقص الناسخ على توهم التكرار فلم يمكن هذا التوفيق
الا بان تاخذ من الاربعة واحدا وتنقص ثلاثة اخماس منه وتزيد الخمسين على الثلث
فيكون الباقي ثلاثة وخمسين وثلثا وهو المطلوب اعلم ان في التوفيق ايضا لا بد
ان يرد الثاني من الكسر مع المخرج المشترك الى اقل عددين على تلك النسبة اذا لم
يكون متباينين مثلا اذا اريد ان ينقص ثلاثة اخماس ثلث من سبعين المخرج
المشترك مائة وخمسة وسبعان منها ثلاثون وثلاثة اخماس ثلث منها احد و
عشرون فالباقي تسعة وهي مشاركة المخرج بالثلث رددناهما الى اقل عددين
على تلك النسبة فكان الكسر ثلاثة والمخرج خمسة وثلاثون وهكذا فينبغي ان يلاحظ

الباقي ظ

٦ في جميع اعمال هذا الفصل الفصل السادس في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج اخر اي
تحويل نوع من الكسور الى نوع اخر منها وهي عبارة عن تعيين المنسوب اليه الى عدد اذا
اخذ منه ذلك الكسر يناسب عدد نسبة بعد من الصنف الاول اذا قسمت عددا اكثر
على عدد اقل وفي مثل كسر اذا كان المقسوم اقل من المقسوم عليه وهذا اذا قسم
عدد اقل على عدد اكثر فان شئت نسبت الباقي في الاولى او المقسوم في الثانية الى المقسوم عليه على
انه مخرجها اي على انه واحد فقد عرفت ان مخرج الكسر هو اقل عدد يصح منه ذلك الكسر اي هو
وقد بين اقليدس في الحادي والعشرين من سابعة الاصول ان اقل عددين على
نسبة منها متباينان فاذا كان باقي المقسوم في الصورة الاولى او المقسوم
نفسه في الصورة الثانية مباينا للمقسوم عليه كان المقسوم عليه مخرجا لذلك
الكسر وان كان موافقا له تقسيم كل منهما على اكثر عدد يعدهما معا لتنتهي الى اقل
عددين على تلك النسبة كما تبين في الثالث والثلاثين من سابعة الاصول وقد
مر اشارة الى ذلك غير مرة فقول المص ان شئت نسبت الباقي او المقسوم
المقسوم عليه لا يكون على اطلاقه صحيحا ثم ان تحويل الكسر من مخرج الى اخر ليس
مما يختص بالقسمة بل قد يحتاج اليه في كثير من الاعمال فلا فايدة في التخصيص
بالقسمة كما لا يخفى وان شئت حولتهما اي الكسر الباقي من المقسوم او المقسوم نفسه الى مخرج
اخر بان تضرب المنسوب كذا وقع في اكثر النسخ والمراد بالمنسوب الباقي او المقسوم
الاقل كما صرح به وفي بعض النسخ بان تضرب المنسوب او المقسوم عليه
هذا الا انه لا اشكال في المخرج المحول هو اليه وتقسم الحاصل على المخرج الاول اي
مخرج الكسر المحول وهو ههنا المقسوم عليه فان الخارج من القسمة هو مقدار المنسوب



من المخرج المحول اليه وذلك لان نسبة المنسوب اعني الباقي او المقسوم الاقل الى
المنسوب اليه هو المقسوم عليه كنسبة العدد المجهول وذلك العدد المجهول هو الكسر من
المخرج المحول اليه الى المخرج المحول اليه مثلا اذا كان المقسوم ثمانية والمقسوم عليه
تسعة فالمنسوب ثمانية اتساع فاذا اردنا تحويله الى الارباع ضربنا الثمانية في الاربعة
حصل اثنان وثلاثون قسمناه على تسعة خرج ثلاثة ارباع وخمسة اتساع ربع وهو
المطلوب بيانه اذا عد ثمانية اتساع بالربع بان نقسم عليه فلابد وان تقع امثالا
له وعدد تلك الامثال اذا ضرب في الربع يحصل عدد ما ولضرب الثمانية في
التسع بالعرض فلان المسطحين متساويان يكون نسبة الثمانية الى عدد امثال
الربع المذكور كنسبة الربع الى التسع بالتاسع عشر من سابعة الاصول ونسبة الربع
بالتسع كنسبة التسعة الى الاربعة فنسبة الثمانية الى عدد امثال الربع كنسبة التسعة
الى الاربعة وبمثل هذا يبين ان نسبة عدد كل كسر من المخرج المحول الى عدد الكسر
من المخرج المحول اليه كنسبة المخرج المحول الى عدد الكسر من المخرج المحول اليه كنسبة
المخرج المحول اليه الى المخرج المحول ذلك ما اردناه وهذه اربعة اعداد متناسبة — اربعة المتناسبة
الاعداد المتناسبة هي التي يكون الاول منها الثاني والثالث الرابع اضعافا متساوية
او جزءا او اجزاء بعينها ومعنى كون العدد جزء الاخر ان يكون عادا له ومعنى كونه
اجزاء له انه مركب من اعداد كل مركب منها بعد ذلك العدد فالعدد الذي يكون
اجزاء للاخر قد يكون اقل منه وقد يكون اكثر واما الجزء فلا يكون الا اقل وقد بين في — الجذر
الاسطقسات هي جمع اسطقس وهو الاصل والمراد بها كتاب الاصول لاقليدس
انه اذا كانت اربعة اعداد متناسبة فمسطح الطرفين اي حاصل ضرب الاول في الرابع

ساو لسطح الوسطين اي حاصل ضرب الثاني في الثالث فقد بين اقليدس على هذا
الحكم في الشكل التاسع عشر من سابعة الاصول وتقرير البرهان على الوجه الذي
يناسب المقام انه اذا ضرب الاول في الثالث يحصل عدد نسميه المحفوظ الاول وسطح
الاول في الرابع نسميه محفوظ الثاني وسطح الثالث في الثاني المحفوظ الثالث
فنقول نسبة المحفوظ الاول الى العدد والثالث كنسبة العدد الاول الى الواحد بحكم
تعريف الضرب ونسبة المحفوظ الثاني الى العدد الرابع كنسبة العدد الاول الى الواحد
فبالمساواة نسبة المحفوظ الاول الى العدد الثالث كنسبة المحفوظ الثاني الى العدد
الرابع وبالابدال نسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثاني كنسبة العدد الثالث
الى العدد الرابع وايضا نسبة المحفوظ الاول الى العدد الاول كنسبة العدد الثالث
الى الواحد ونسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني كنسبة العدد الثالث الى الواحد
وبالمساواة ثم الابدال فنسبة المحفوظ الاول الى المحفوظ الثالث كنسبة العدد
الاول الى العدد الثاني اعني نسبة العدد الثالث الى العدد الرابع فنسبة المحفوظ
الى كل من المحفوظين الاخرين واحدة فهما متساويان وذلك ما اردناه وهذا
تقرير البرهان على الوجه الذي ذكره اقليدس في ذلك الشكل ويلزم من ذلك
اي مما ذكر من ان سطح الطرفين كسطح الوسطين انه اذا كان احد الاربعة
مجهولا والباقية معلومة وصح ذلك يكون النسبة بين الاربعة معلومة ولا بد من
ذلك علم المجهول من قبل تلك المعلومات لان المجهول اما ان يكون احد الطرفين
او احد الوسطين فان كان احد الطرفين قسمنا مسطح الوسطين على الطرف
المعلوم ليخرج الطرف المجهول وان كان احد الوسطين قسمنا مسطح الطرفين

نسبة المحفوظ الاول الى العدد المجهول كنسبة المحفوظ الثالث الى العدد الثاني ثم



على الوسط المعلوم ليخرج الوسط المجهول فقد عرفت ان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الاخر الى الواحد وان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة
الى الواحد وقد مر ان حاصل ضرب الوسطين كحاصل ضرب الطرفين فاذا قسم
حاصل ضرب الوسطين على احد الطرفين يكون خارج القسمة الطرف الاخر
وبالعكس اذ لو كان خارج القسمة عددا اخر يكون نسبته الى الواحد كنسبة الطرف
الاخر او الوسط الاخر الى الواحد فيلزم تساوي نسبتين العددين المختلفين
الى الواحد من نسبة ثم ان كان احد الطرفين المعلومين واحد الوسطين المعلوم
واحدا كان مسطح الوسطين او مسطح الطرفين الطرف المجهول او الوسط
المجهول ولا حاجة الى القسمة لان خارج قسمة كل عدد على الواحد هو بعينه
ذلك العدد واذا كان احد الوسطين المعلومين او احد الطرفين المعلومين
هو الواحد فلا حاجة الى الضرب بل نقسم العدد الذي هو غير الواحد من الطرفين
المعلومين او الوسطين المعلومين على احد الوسطين او احد الطرفين
المعلوم ليخرج المجهول وذلك لان حاصل ضرب الواحد في اي عدد كان هو
ذلك العدد بعينه فان اتفق ان يكون سطح الوسطين مساويا للطرف المعلوم
او سطح الطرفين للوسط المعلوم كان هو ذلك العدد بعينه فان اتفق ان يكون
سطح الوسطين مساويا للطرف المعلوم او سطح الطرفين للوسط المعلوم
كان المجهول هو الواحد ولا حاجة الى القسمة ايضا اذ خارج قسمة المساوي
على المساوي ابدا هو الواحد ثم ان بقي من هذه القسمة شيء واردنا ان ننسبه ايضا ثم
الى مخرج ثالث كان نسبة هذا الباقي الى المخرج الثاني كنسبة المجهول الى المخرج الثالث

وهكذا الى حيث يراد ان يحول اليه يعني اذا قسمنا مضروب المنسوب اليه في المخرج المحول
اليه على المخرج الاول يعني المقسوم عليه اولا الذي فرض واحدا كان الخارج
من القسمة عدد الكسر المحول اليه من مخرجه فان بقي شيء كسر من هذه القسمة واريد
نسبته الى مخرج ثالث ضرب هذا العدد الباقي في المخرج الثالث ويقسم الحاصل على
المخرج المحول اليه اولا وهكذا في كل مرتبة من المراتب الى ان يفنى العدد او يقطع
العمل فالمقسوم عليه في جميع المراتب هو مخرج المحول اليه السابق على تلك المرتبة وفي
المثال الذي سورده المص قد وقع المقسوم عليه في جميع المراتب هو ما كان مقسوما
عليه في اول المراتب لان مخرج الكسر في جميع المراتب قد وقع شيئا واحدا بحسب
الاتفاق فلا يحمل عليه على ما توهم والبرهان على هذا الحكم على ما تقدم بلا تفاوت
وقبل ان توضح ما ذكرنا بمثال يجب ان يعلم ان الدوانيق مخرجها من الدينار
ستة يعني به ان الدينار يقسم بستة اقسام يسمى كل قسم منها دانقا فيكون الدانق
سدس الدينار والطساسيج مخرجها من الدانق اربعة اي يقسم كل دانق اربعة
طساسيج وكل طسوج ربع دانق وهو ربع سدس الدينار وانما قال من
الدانق لان مخرجها من الدينار اربعة وعشرون والشعيرات مخرجها من الطسوج
اربعة اي يقسم كل طسوج الى اربعة شعيرات كل شعيرة منها ربع طسوج وهو نصف
سدس الثمن وانما قال من الطسوج لان مخرج الشعيرات من الدينار ستة وتسعون
ومن الدانق ستة عشر وقد يقسم الشعير الى ستة اقسام يسمى كل قسم خردلا وهو ثمن
ثمن تسع وقد يقسم الطسوج الى ثلاثة اقسام يسمى كل قسم حبة وهي ثمن تسع وبعضهم
يقسم الدينار الى الى ستين قسما يسمى حبة فالحبة على هذا يكون سدس العشر وانصف

تحقيق دينار

اي المثقال الزاد





الاساتير مخرجها من المن اربعون والاوقية مخرجها من المن اربعة وعشرون
يعني ان المن يقسم الى اربعين قسما يسمى كل قسم منها استارا وكذا يقسم المن الى اربعة
وعشرين قسما كل قسم منها يسمى اوقية واعلم ان المن في الشرع مائة وثمانون مثقالا
فكل استار اربعة مثاقيل ونصف وكل اوقية سبعة مثاقيل ونصف هذا هو المراد
من الاستار والاوقية في الكتب الطبية وبعض الفقهاء يأخذون المن مائتين واثنين
وثمانين مثقالا وفي هذا الزمان في بلدة هراة يؤخذ المن ثلاثمائة مثقال فيكون
كل استار سبعة مثاقيل ونصفا والاوقية اثني عشر مثقالا ونصفا فان خارج
قسمة ثلاثمائة على اربعين سبعة ونصف وعلى اربعة وعشرين اثنا عشر ونصف
ثم نقول للمثال اذا قسمنا خمسين دينارا على ثلاثة عشر يخرج ثلاثة وبقي احد
عشر جزءا من ثلاثة عشر جزءا من دينار فان اردنا ان نحول هذا الكسر من
مخرج ثلاثة عشر الى مخرج الدوانيق كانت نسبة احد عشر الى ثلاثة عشر كنسبة المجهول
الى ستة ضربنا الستة في احد عشر حصلت ستة وستون قسمناه على ثلاثة عشر خرج
خمسة دوانيق وبقي جزء واحد من ثلاثة عشر من دانق فاذا اردنا ان نحول
هذا الكسر على مخرج الحبات على ان كل دينار ستون حبة ضربنا احد عشر في ستين
وقسمنا الحاصل وهو ستمائة وستون على ثلاثة عشر يخرج خمسون حبة وبقي عشرة
اجزاء من ثلاثة عشر فان اردنا ان نحول هذا الكسر يعني الجزء الواحد من ثلاثة
عشر من مخرج ثلاثة عشر الى مخرج الطساسيج وهو اربعة كانت نسبة جزء واحد
الى ثلاثة عشر كنسبة المجهول الى اربعة فمسطح الطرفين اربعة وهو اقل من ثلاثة
عشر فنسبناه معها باربعة اجزاء من ثلاثة عشر من طسوج قد ذكرنا فيما تقدم

تحقيق من

[illegible]

ان احد الطرفين المعلومين اذا كان واحدا فلا حاجة الى الضرب اذ لا فايدة فيه
فاذا اردنا نعرف نسبة اي نسبة هذا الكسر وهو اربعة اجزاء من ثلاثة عشر من
طسوج الى مخرج الشعيرات من الطسوج وهو اربعة كانت نسبة الاربعة الى ثلاثة
عشر كنسبة المجهول الى الاربعة فسطح الطرفين ستة عشر قسمناها على ثلاثة عشر خرج
واحد وبقي ثلاثة اجزاء من ثلاثة عشر من شعيرة وهذا قليل جدا لا يكاد يظهر
بسبب اهماله خلل في الحساب فاهملناه وقلنا ان الخارج من قسمة خمسين دينارا على
على ثلاثة عشر ثلاثة دنانير وخمسة اسداس دوانيق وشعيرة واحدة تقريبا
وهو المطلوب فان اردنا ان نعرف اربعة اجزاء من ثلاثة عشر من طسوج بالحاة
على تقدير ان كل طسوج منقسم الى ثلاث حبات فنقول نسبة اربعة الى ثلاثة عشر
كنسبة المجهول الى ثلاثة فضربنا الاربعة في الثلاثة ونسبنا الحاصل وهو اثنا
عشر الى ثلاثة عشر فقلنا الخارج من القسمة ثلاثة دنانير وخمسة دوانيق
واثنا عشر ثلاثة فقلنا الخارج من القسمة ثلاثة دنانير وخمسة جزء من ثلاثة
عشر من حبة وان اردنا ان نحول ثلاثة اجزاء من ثلاثة عشر من شعيرة الى
مخرج الخردل وهو الستة ضربنا الستة في ثلاثة وقسمنا الحاصل وهو ثمانية عشر
على ثلاثة عشر خرج خردل واحد وخمسة اجزاء من ثلاثة عشر جزء من
خردل واعلم ان تحويل الكسر الاصم الذي يخلوا عن جزء من جزء منطق الى الكسر
المنطق وهو الذي يخلوا عن جزء اصم هو ان يعرض المنسوب اليه عدد اذا
اخذ منه ذلك الكسر الاصم انتسب اليه بوجه يخلو عن الاجزاء الصم جميعا وهذا محال
لان مخرج الكسر المنطق لا بد ان يكون منطقا لان المولف منه مولف من مخارج

معزودات

[illegible]

مفردات المنطقة والحاصل انه لا سبيل الى التعبير عن كسر اصم بالفاظ كسور منطقة
٧١ لا يخالطها اصم من جنس الاول ففي المثال لا يمكن ان يعبر عن احد عشر جزء من ثلاثة
عشر بالفاظ الدوانيق واجزائها المنطقة بحيث لا يخالطها جزء من احد عشر كما
رايت فهذا تمام الكلام بحسب ما يقتضيه هذا الكتاب ويناسب والا ففي المذكور
مباحث كثيرة لم نذكرها في الباب الثاني من الفن الاول ولنشرع بعد ذلك في الفن
الثاني ان شاء الله تعالى الفن الثاني فيما يتعلق بفروع الحساب اربعة ابواب الاول
في تحقيق المنازل واستخراج الجذر والكعب وغيرهما الثاني في حساب المنجمين الثالث
في المساحة الرابع في الجبر والمقابلة ثم ان توقف مباحث الباب الاول والبابين
الاخرين على مباحث الفن الاول واضح فبهذا الاعتبار صح جعلها من الفروع
والا فطريق معرفة الجذر والكعب من اصول الحساب وكذا مباحث الجبر والمقابلة
ومباحث المساحة من اقسام اصول الحساب واما مباحث حساب المنجمين فلا وجه
لجعلها من فروع الحساب بل موضوع من حساب الكسور يحتمل احد مبحثي الكسور اصلا فيجعل احد مبحثي
والاخر فرعا غير موجه ويمكن ان يقال ان المراد بالاصل الكثير الرواج وبالفرع ما
يقابله ولا شك ان الاحتياج الى ما سماه فرعا اقل منه الى ما سماه اصلا الباب الاول
واحده في بيان منازل الاعداد واستخراج الضلع الاول لكل عدد على انه في تلك المنازل
ثلاثة فصول الاول في بيان المنازل الثاني في استخراج الجذر الثالث في استخراج
الكعب وما يناسبه الفصل الاول في تعريف المنازل لتوضيح المقام انه اذا ضرب
الاثنان مثلا في نفسه ثم الحاصل ثم في الحاصل الثاني وعلى هذا يسمى تلك المراتب الواقعة
فيها تلك الحواصل منازل تشبيها للاعداد بالسايرين في مسافة كما انهم يموا مواضع

الاحاد والعشرات والمات وغيرها بالمراتب تشبيها لها بالمتمكن في الاماكن وتلك
المنازل مناسبة كما ان تلك المراتب مناسبة الا ان نسبة المراتب بالعشرات ونسبة
المنازل متفاوتة فان كان العدد المضروب في نفسه اثنين كان النسبة النصف
وان كان ثلاثة كانت النسبة الربع وعلى هذا القياس كل عدد يضرب في نفسه يسمى بذلك
الاعتبار جذرا في الحاسبات اي المفتوحات من الحساب وهي ما سوى مباحث
المساحة ومباحث الجبر والمقابلة والجذر في اللغة الاصل ولما كان العدد الاول
المضروب في نفسه اصلا لجميع الاعداد الحاصلة في تلك المنازل سمي جذرا وضلعا في
المساحة الضلع بكسر الضاد وفتح اللام او سكونها عظم واحد من عظام الجنب ويستعمل
بمعنى الجانب واهل المساحة يسمون الخطوط المحيط بالزوايا وبالسطوح ذوات
الزوايا الاضلاع والسطح المربع اي الذي زواياه قوايم واضلاعه متساوية هو
الحاصل من ضرب ضلع من اضلاعه في نفسه فهذا السطح بمنزلة المجذور في العدد
والضلع بمنزلة الجذر فبهذا الاعتبار يطلق الضلع على الجذر كما ان المربع يطلق
على المجذور لذلك وشيئا في الجبر والمقابلة يعني ان الشيء من مصطلحات ارباب
الجبر والمقابلة بيانه ان الاعداد الواقعة في المنازل هناك مجهولات فسمي المجهول
الاول شيئا الذي في منزلة الجذر بالشيء الذي هو ابهام ويسمى الحاصل من ضرب
العدد في نفسه مجذورا ومالا ومربعا هذا لف ونشر غير مرتب فان المجذور مصطلح
ارباب المفتوحات والمال مصطلح اهل المساحة اما تسميته بالمجذور والمربع فلما
مر واما بالمال فلان المال هو ما يتعارف الناس من بذلك ويقال رجل مال اي كثير
المال كما يقال رجل مال كثير النوال وحاصل العدد المضروب في نفسه او لا في ثلاث

المنازل



72 المنازل فسمي به ثم اذا ضرب الجذر في هذا الحاصل اي حاصل ضرب العدد في نفسه يسمى الحاصل
الثالث كعبا ومكعبا الكعب من مصطلحات اهل المساحة يسمون الجسم الذي يحيط به ستة
مربعات متساويات مكعبا ماخوذا من الشيء المكعب وهو الذي شد عليه ارتفع في
اول الحال واذا ضرب المربع في نفسه حصل مساحة الجسم المكعب كما سياتي فلذلك
شبه به العدد الحاصل من ضرب الجذر في المجذور الذي يسمى مربعا والكعب بمعناه
لكنه يطلق على الضلع اي ضلع المكعب مجازا وحاصل الجذر في الكعب مال المال
انما سمي بذلك لانه يساوي حاصل ضرب المال في نفسه لان نسبة الجذر الى المال
كنسبة المال الى الكعب كما سيصرح به في هذه الاربعة المتناسبة اذا ضرب الجذر
في الكعب كان الحاصل كضرب المال في نفسه وفي مال المال الكعب وفي مال الكعب
كعب الكعب نسبة الجذر الى المال كنسبة الكعب الى مال المال فسطح الجذر في
مال المال كسطح الكعب في المال فلذلك سمي ذلك الحاصل مال الكعب وبمثل
ذلك البيان سطح المال في مال المال وتساوي سطح الكعب في نفسه فلذلك سمي كعب
الكعب وقد يسمى مال مال المال ايضا والاول احسن لانه اخف وعلى هذا ينبغي
ان يقاس ساير المنازل الى غير النهاية اذ الجذر اول المراتب والمال ثانيها
والكعب ثالثها والبواقي اسماؤها مركبة من هذه الثلاثة يصير الكعب بالبين ثم
اخيرها كعبا ثم كل منها كعبا فرابعة المراتب مال المال وخامستها مال الكعب
وسادستها كعب الكعب وسابعتها مال مال الكعب ثم مال كعب الكعب ثم كعب كعب
الكعب ثم مال مال كعب الكعب وهكذا الى حيث لا يتناهى اعلم ان كل ثلاثة اجناس
متوالية من تلك الاجناس مبتدئة من اول الاجناس متناسبة في الاسم فان اسمار

الكعب م

مال م

الاجناس الثلاثة مفردات وهي الجذر والمال والكعب واسماء الثلاثة الثانية مركبة من
مفردين وهي مال المال ومال الكعب وكعب الكعب واسماء الثلاثة الثالثة مركبة من ثلاث
مفردات وهي مال مال الكعب ومال كعب الكعب وكعب كعب الكعب وهكذا يزداد
مفردات اسماء الثلاثة المتتالية من هذه الاجناس واحدا واحدا واعا
فعلوا كذلك لان مراتب الاجناس غير متناهية ووضع اسم على حدة لكل منها
متعذر فسموا تلك المنازل بطريق كلي باسماء مركبة من المال والكعب فقوله والبواقي
اسماؤها مركبة من هذه الثلاثة اما على سبيل المساهلة او على سبيل التغليب اذا
الجذر لا دخل له في الاسامي المركبة ثم بعد الثلاثتين الاولين يبدل لفظ كعب بمالين
ثم يبدل احد المالين بالكعب ثم يبدل المال الاخر ايضا بكعب فاسم الجنس الاول
من كل ثلاثة سوى الثلاثتين الاولين مالان مضافان الى كعاب واسم الجنس
الثاني مال مضاف الى كعاب الثالث كعاب مضافة الى كعاب فاذا كان عدد
منزلة مضلع منها معلوما واريد معرفة اسمه فان كان لذلك العدد ثلث صحيح نوخذ
بعدة ثلثه كعب ويضاف بعضها الى بعض وان لم يكن ثلث يوخذ منه اثنان ويجعل
ان مالا ويعده ثلث الباقي كعاب ان كان للباقي ثلث والا يوخذ من الباقي
اثنان اخران ويجعل ان مالا اخر وبعده ثلث الباقي بتكرار الكعاب ويقدم
لفظ المال على الكعب ابدا وان كان اسم المضلع معلوما واريد استعلام مرتبة
جنسه يضرب عدد الكعاب في ثلثه ويضم عدد المال فان كانت كعابا محضة
فهو المطلوب كما ان سمي مرتبة كعب كعب الكعب تسعة وان كان مع الكعاب مال واحد
يزاد على المضروب المذكور اثنان فسمي مرتبة مال كعب كعب الكعب احد عشر وان

كان





كان مالان فاربعة فسمي مرتبة مال مال كعب الكعب عشرة والجميع متناسبة على الولاء اي جميع
هذه الاجناس متناسبة نسبة كل منها الى ما يليه مثل نسبة الاخر الى ما يليه على ما فهم
بقوله نسبة الشي الى المال عين الجذر الى الشي ليعلم انه لا فرق بين الجذر والشي الى المال
بحسب الاعتبار كنسبة المال الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وكمال المال الى مال الكعب
الى كعب الكعب الى ما لا نهاية فهذا من جانب الصعود لما كانت هذه الاعداد متناسبة
متوالية كان حاصل ضرب الاول في السادس كحاصل ضرب الثاني في الخامس وكحاصل
ضرب الثالث في الرابع وعلى هذا القياس وبرهان ذلك يستفاد من الشكل الثامن
عشر من سابع الاصول حيث بين فيه انه اذا ضرب عدد في عددين كانت نسبة
المسطحين كنسبة العددين وههنا الجذر عدد واحد يضرب تارة في نفسه وتارة في
الحواصل المتتالية فلذلك توالت هذه الاجناس متتالية متصاعدة وايضا
حاصل ضرب طرفي الثلاثة المتوالية كمربع الوسط وبرهان ذلك يستفاد من الشكل
التاسع عشر من سابع الاصول ومثل ذلك اي مثل ذلك التوالي في النسبة ينبغي ان
يتصور في طرف النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء الجذر هو
هي نسبة الواحد
الذي نسبته الى الواحد الى الجذر فلم يتعرض فيما تقدم لنسبة الواحد الى الجذر والى
منها وهي كنسبة الجذر الى المال وعلى هذا مثلا نسبة الواحد الى الثلاثة كنسبة الثلاثة
الى التسعة وظاهر ان الثلاثة جذر والتسعة مال وجزء المال هو الذي نسبته الى جزء
الجذر هي النسبة المذكورة اي نسبة الواحد الى جزء الجذر وجزء الكعب هو الذي
نسبته الى جزء المال هي تلك النسبة فالمنازل في طرف النزول ايضا متواليتها نسبة
الجذر الى جزء المال كنسبة جزء المال الى جزء الكعب وكذا نسبة الواحد الى جزء الجذر

الى مال الكعب وكمال الكعب

وجزء مال المال و
جزء مال الكعب الى
غير النهاية م

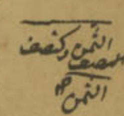
كنسبة جزء الجذر الى جزء المال وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال المال وعلى هذا اعلم
ان الاجناس المذكورة تحصل من الواحد بالتكرير والتضعيف فان الجذر مثلا
اذا كان ثلاثة اي ثلاثة امثال الواحد كان المال ثلاثة امثال الجذر والكعب ثلاثة
امثال المال وعلى هذا القياس والواحد كما يقبل التكرير والتضعيف بانواع غير
متناهية كذلك يقبل التجزئة بانواع غير متناهية كذلك يقبل التجزية بانواع غير
متناهية منقسمة لتلك الاجناس مثل ما يتصور الاجناس من الثاني والكتاب
وهذا كما في حساب اهل النجوم تصوروا اجناسا متصاعدة من تضعيف
الدرجة من المرفوع والمثاني والمثالث وغيرها وتصوروا من تجزية الدرجة
وتقسيمها اجناسا متنازلة من الدقايق والثواني والثوالث كما ان هناك
الدرجة واسطة بين كل جنس من المتصاعدة وسمية من المتنازلة كذلك الواحد
ههنا واسطة بين كل جنس من الاجناس المتصاعدة وبين جزءه السمي له من الاجزاء
المتنازلة وكما ان من ضرب الثانية مثلا في المثاني يحصل درجة كذلك ههنا يحصل
من ضرب اجزاء المال في المال واحد فنسبة جزء كل جنس الى الواحد كنسبة الواحد
الى ذلك الجنس وكما ان نسبة كل جنس الى الجنس الذي يليه كنسبة الواحد الى الجذر
كذلك نسبة جزء كل جنس الى الجزء الذي يليه بعده كنسبة الواحد الى جزء الجذر
فالنسبة من سلسلتي الاجزاء والاجناس وان كانت واحدة لكنها على العكس
لان الاجزاء يتبدي من الواحد ويتناقص والاجناس يبتدي منه ويتزايد
فنسبة جزء الجذر الى جزء المال كنسبة المال الى الجذر فيكون جزء الكثير اقل من جزء ا
لقليل لان نسبة الواحد الى الكثير اقل من نسبته الى القليل ويلزم من ذلك ان يكون





نسبة جزء الجذر الى جزء المال كنسبة جزء المال الى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال
المال وعلى هذا القياس واعلم ان مباحث الجزء انما يحتاج اليها في مسايل الجبر و
المقابلة واما مفتوحات الحساب فلا يحتاج اليها وانما ذكرها المص ههنا لانه
قد احتاج الى تعريف الاجناس ههنا فذكر تعريف الاجزاء ايضا ههنا للمناسبة
فلا يحتاج الى الذكر اذ في باب الجبر والمقابلة مثال هذه الاصطلاحات اذا ضرب
الاثنين في نفسه ليحصل الاربعة سمي الاثنان بهذا الاعتبار جذرا والاربعة مالا ثم
اذا ضرب الاثنان في الاربعة يسمى الحاصل وهو الثمانية كعبا والاولى في العبارة
ان يقال اذا ضرب الاثنان في الاربعة يحصل ثمانية وهي كعب لان المسمى الكعب هو
حاصل ضرب الجذر في المال والثمانية من افراده وكذا الكلام في نظايره لكن
الامر فيه سهل واذا ضرب الاثنان في الثمانية يسمى الحاصل وهو ستة عشر مال المال
لانه الحاصل من ضرب المال وهو الاربعة في نفسه واذا ضرب الاثنان في ستة
عشر سمي الحاصل وهو اثنان وثلاثون مال الكعب فانه الحاصل من ضرب المال في
الكعب وهو الثمانية واذا ضرب الاثنان في اثنين وثلاثين سمي الحاصل وهو اربعة
وستون كعب الكعب اذ هو الحاصل من ضرب الكعب وهو الثمانية في نفسه وهكذا ا
الى غير النهاية في جانب الصعود اعلم ان اربعة وستين كما يحصل من ضرب الاثنين في
اثنين وثلاثين كذلك يحصل من ضرب الثمانية في نفسها ومن ضرب اربعة في ستة
عشر والثمانية كعب والاربعة مال وستة عشر مال مال فيكون اربعة وستون باحد
الاعتبارين كعب كعب وبالاعتبار الآخر مال مال مال ومثل ذلك يقع في الاكثر
فان ثلاثة اموال مضافة ابدا مثل كعبين مضافين لكن لما كان الاختصار

سطلو بانه الاسامي عدلوا عن كل ثلاثة اموال الى كعبين وكان القياس ان يكون
مضروب الثمانية في نفسها ثم في الحاصل اعني خمسماية واثني عشر كعب كعب لكنهم سموا
مضروب الكعب في نفسه كعب كعب تحوزا وكذا الكلام في مال مال المال وما اشبه
ذلك ولان الشي في المثال هو اثنان ونسبة الواحد اليه نسبة النصف فجزء الجذر
يكون هو النصف وجزء المال الربع وجزء الكعب الثمن وجزء مال المال نصف
الثمن وجزء مال الكعب ربع الثمن وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا الى غير النهاية
قد علم ان نسبة الاجزاء في جانب النزول كنسبة الاجناس فكل جنس تحت جنس
اخر نصفه في هذا المثال فكذا كل جزء تحت جزء آخر يكون نصفه فان الربع نصف
النصف والثمن نصف الربع وعلى هذا واذا كان الشي ثلاثة كان نسبة الواحد
اليه بالثلث فجزء الجذر يكون هو الثلث وجزء المال هو التسع وجزء الكعب ثلث
التسع اعني جزءا واحدا من سبعة وعشرين وجزء مال المال تسع ثلث التسع
بل ثلث تسع التسع وعلى هذا القياس وبعد ما ضربنا المثال لا يخفى عليك في طرف
الصعود ان نسبة الاثنين الى الاربعة هي نسبة الاربعة الى الثمانية ونسبة الثمانية الى
ستة عشر ونسبة ستة عشر الى اثنين وثلاثين ونسبة اثنين وثلاثين الى اربعة وستين
وهكذا في جانب النزول النصف الى الربع كالربع الى الثمن وكالثمن الى نصف
الى ربع الثمن وكربع الثمن الى ثمن الثمن قد ذكرنا فيما تقدم ان النسبة بين طرفي
الصعود والنزول وان كانت واحدة الا انها على الكاية ففي المثال المذكور نسبة
النصف الى الربع كنسبة الاربعة الى اثنين والحاصل ان نسبة جزء جنس الى جزء اخر
كنسبة الجنس الثاني الى الاول وذلك لان حاصل ضرب جزء جنس في ذلك الجنس







هو الواحد دايما فينبغي ان يكون على ما ذكرنا ليصح ذلك كما يشهد به التاسع عشر من
سابع الاصول وهذا كما ان نسبة الثلث الى الربع كنسبة الاربعة الى الثلاثة فان حاصل ضرب
الثلث في الثلاثة واحد كما ان حاصل ضرب الربع في الاربعة واحد وكما ان منازل
طرف الصعود متناسبة على الولاء فكذا منازل طرف النزول وهذا بيان للنسبة في الاعداد
الممثل بها وليس تكرار البيان النسبة في جانب الصعود والنزول كما يتوهم من ظاهر
العبارة فمنازل الطرفين ايضا متناسبة فنسبة اربعة وستين الى اثنين
وثلاثين كاثنين وثلاثين الى ستة عشر وكستة عشر الى الثمانية وكالثمانية الى الاربعة
وكالاربعة الى الاثنين وكالاثنين الى الواحد وكالواحد الى النصف وكالنصف الى
الربع وكالربع الى الثمن وكالثمن الى نصف الثمن وكنصف الثمن الى ربع الثمن وكربع
الثمن الى ثمن الثمن وهكذا في التصاعد والانحدار الى حيث ينتهي واذا اخذ المبدا
في المثال المذكور من الواحد يكون النسبة في جانب الصعود بالنصف وفي جانب النزول
بالضعف واذا اخذ المبدا من منتهى جانب الصعود كان النسبة في الجميع بالضعف
الى منتهى جانب النزول وان عكس المبدا والمنتهى كان النسبة في الجميع بالنصف وكل
من هذه المنازل قد يكون متوحدا توحد هذه المنازل وتعددها انما يحتاج الى معرفتها
في مسايل الجبر والمقابلة لا غير ولم يتعرض لتوحد الجزء لكونه معلوما مما سبق لكن على هذا
كان المناسب ان يقتصر على ذكر تعدد الاجناس ولا يتعرض لتوحدها ويسمى اذ ذلك
واحدا وشيئا ومالا وكعبا وعلى هذا وقد يكون متعددا ويسمى عددا واشيارا
واموالا وكعابا واموال مال يعني ان في مسايل الجبر والمقابلة يقال عدد يعادل اشيار
واشيار يعادل وعلى هذا القياس واما في الضرب والقسمة فلا بد من تعيين الاعداد

منازل

فيقال الحاصل ضرب ثلاثة اشيار في اربعة اموال اثنا عشر كعبا وعلى هذا وما ذكر انه يكون
كذلك اذا كانت الاجناس ثلاثة فصاعدا واما اذا كانت اثنين فيقال شيئان ومالان
لان وعلى هذا القياس وعلى هذا في طرف النزول فيقال اجزاء شي واحد واجزاء اموال
بالغا ما بلغ هكذا وقع لفظ اموال في كثير من النسخ بلفظ الجمع وقد وقع في بعضها
بلفظ المفرد وهو الانسب والاوفق بقوله اجزاء شي فهذا القدر في بيان المنازل
كان بحسب المقام ولقد اطنب في توضيح الاصطلاحات المذكورة لقلة وقوعها
وعدم تداولها بين الحاسبين ولا يخفى انه لا حاجة الى هذا التقدير من الاطناب
وسيتلى عليك سائر احكامها في باب الجبر والمقابلة اذ لا يحتاج اليه ههنا كثير احتاج
الفصل الثاني في استخراج الجذر اذا اردنا جذر عدد صحيح فطريقه ان نطلب اعظم
مفرد اذا ضربناه في نفسه كان الحاصل مساويا للعدد المطلوب جذره او اقل منه
فان كان مساويا له فذاك يعني يكون هذا العدد الذي مربعه مساو للعدد المفروض
جذرا لذلك العدد المفروض وانما يطلب مفرد كذلك لان ضربه في نفسه اسهل
من ضرب المركب في نفسه واما كونه اعظم فيكون العمل اقل كما ذكرنا في مباحث القسمة
والا نقصناه منه اي لم يكن الحاصل من ضرب هذا العدد في نفسه مساويا للعدد المفروض
بل كان اقل منه نقصنا الحاصل من ذلك العدد فالباقي نطلب اعظم عدد اخر مفرد اذا
ضربناه في نفسه مرة ومرتين في العدد الاول كان المجموع مساويا لتلك البقية او
اقل منها وان ضعف المفرد الاول وضرب فيه المفرد الثاني مرة واحدة يحصل المقصود
ايضا اذ لا فرق بين ضرب عدد في عدد مرتين وبين ضربه في ضعفه مرة مع انه اسهل
فان كان مساويا لها فمجموع العددين الاول والثاني هو الجذر هذا ان العددان فيكونان

من



من مرتبتين متجاورتين وقد يكونان من مرتبتين بينهما مرتبة اخرى او مراتب
ولا يمكن ان يكون من مرتبة واحدة والا لزم ان يكون المفرد الاول اعظم مفرد بالصفة
المذكورة فان كان اقل منها نقصناه منها اي كان المجموع المذكور اقل من البقية
نقصناه ذلك العدد الاقل من تلك البقية ثم طلبنا اعظم عدد ثالث مفرد ضربناه مرة
في نفسه ومرتين في مجموع العددين الاول والثاني وان ضعف العدد الاول كما ذكرنا
ينبغي ان يضعف العدد الثاني وان ضعف العدد الاول كما ذكرنا ينبغي ان يضعف العدد
الثاني ايضا ويضرب العدد الثالث في المضعفين مرة كان المجموع مساويا للبقية او البقية
اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد الثلاثة هو الجذر وان كان اقل منها
نقصناه منها ثم طلبنا اعظم عدد رابع مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في
مجموع الاعداد الثلاثة او يضعف العدد الثاني ان ضعف العددان الاولان ثم يضرب
العدد الرابع الثالث مرة في المضعفات الثلاثة كان المجموع الحاصل مساويا للبقية
بقية البقية او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد الاربعة هو الجذر
ولا يخفى ان البيان تم بما تقدم ولا حاجة الى ذكر العدد الرابع والخامس بل نقول
لا يحتاج الى ذكر العدد الثالث ايضا الا ان المص لما كان بصدد ارشاد المبتدي
طول الكلام اذ تحصيل الجذر صعب المرام والا نقصناه منها ثم طلبنا اكثر عدد مفرد
خامس وعملنا الاعمال السابقة اي ضربنا العدد الخامس مرة في نفسه ومرتين في الاعداد
الاربعة المتقدمة او مرة في اضعافها فان كان المجموع مساويا للبقية بقية بقية البقية
فمجموع الاعداد الخمسة هو الجذر والا كان اقل منها نقصناه منها ثم نعمل على منوال الاعمال
المتقدمة الى ان يحصل عدد مفرد اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في الاعداد

السابقة عليه كان المجموع مساويا للبقية الثانيا وح يكون مجموع ذلك العدد مع الاعداد المتقدم
جذر العدد المفروض قد بين اقليدس في الشكل الرابع من ثانية الوصول ان مربع
الخط يساوي مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر وهذا الحكم جار في
الاعداد ايضا فان مربع العدد يساوي مجموع مربعي قسمي وضعف احد القسمين في
الاخر لكنه لم يبينه في مباحث الاعداد ولظهور جريان البرهان فيه بادني تغير ولذلك
استعمل اقليدس هذه المقدمة في الاعداد في الشكل التاسع عشر في المقالة التاسعة
والمحقق الطوسي في تحرير هذا الشكل لم يكتف بذلك بل بينه بوجه يناسب العدد لذا
عرفت هذا فنقول انه قسم العدد المطلوب جذره بخمسة اقسام مثلا فالقسم الاول
منه مربع للمفرد الاول والقسم الثاني مع القسم الاول مربع مجموع المفردين الاولين
لان مجموع القسمين الاولين مساو لمربعي المفردين الاولين مع ضعف سطح احدهما
في الاخر ثم مجموع القسمين الاولين مع القسم الثالث مساو لمربعي المفردين الاولين
اذ هو مساو لمربع مجموع القسمين الاولين ومربع القسم الثالث وضعف سطح
القسم الثالث في مجموع القسمين الاولين وهكذا الى القسم الخامس لان مجموع العدد
المطلوب جذره يكون مساويا لمربع مجموع المفردات الاربعة الاول ولمربع المفرد
الخامس وضعف سطح المفرد الخامس في مجموع المفردات الاربع الاول فان
مربع المفردات الخمسة جميعا بالطريقة المذكورة مساويا لجميع العدد المطلوب جذره
وقس على هذا اذا كان اقسام العدد وعدد المفردات اكثر فاذن المطلوب ثابت
وهو المراد مثال ذلك اردنا جذر خمسة وستين الفا وخمس مائة وستة وثلاثين
وجدنا المائتين اعظم مفرد بالصفة المعلومة اي اعظم مفرد اذا ضرب في نفسه

امكن





امكن نقصان الحاصل من العدد المطلوب جذره فضربناه في نفسه حصل اربعون الفا
نقصناه من العدد المطلوب جذره بقي خمسة وعشرون الفا وخمسمائة وستة وثلاثون
وطلبنا اعظم مفرد اخر بالصفة المعلومة اي اعظم مفرد اذا ضرب في نفسه مرة
وفي المفرد الاول مرتين امكن نقصان المجموع من البقية المذكورة وكان خمسين
ضربناه في نفسه مرة وفي المائتين مرتين كان مجموع الحاصلين اثنين وعشرين الفا
وخمسمائة لان حاصل ضرب المفرد الثاني اعني خمسين في نفسه الفان وخمسمائة
وفي مائتين عشرة الاف وضعفه عشرون الفا والمجموع ما ذكر ولو ضرب
خمسون في اربعمائة ضعف المائتين يكون الحاصل ايضا عشرين الفا نقصناه من
البقية بقي ثلاثة الاف وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد ثالث بالصفة المذكورة
اي اعظم مفرد اذا ضرب في نفسه مرة وفي المفردين الاولين مرتين امكن نقصان
مجموع الحاصلين من البقية المذكورة وكان ستة ضربناه في نفسه مرة ومرتين في
مائتين وخمسين بلغ المجموع ثلاثة الاف وستة وثلاثين لان حاصل المفرد الثالث
في نفسه ستة وثلاثون وفي مائتين وخمسين الف وخمسمائة وضعفه ثلاثة الاف
والمجموع ما ذكر ولو ضرب الستة في ضعف مائتين وخمسين اي خمس مائة يحصل
ثلاثة الاف ايضا وكان مساويا للبقية البقية فجذر العدد المفروض مائتان وستة
وخمسون وهو المطلوب طريق اسهل انما كان هذا الطريق اسهل لان الضرب
في هذا الطريق صورة اعداد الاحاد في بعض ولا شك ان ضربها اسهل من
ضرب العشرات والمات والالوف بعضها في بعض ترسم جدولا كما وصف
في تتمة الصحاح يعني ترسم جدولا طوليا منقسما في الطول بعدة مفردات

العدد المطلوب جذره وتضع مفرداته المطلوب جذره مكان المقسوم هناك
اي تضع العدد المطلوب جذره على جدول من تلك الجداول الطولية ولو كان
معها اصفار تضع كل واحد منها في جدول وتعلم على ادني مراتب العدد وهي
مرتبة الاحاد بنقطة ثم على وهي مرتبة المات ثم على خامستها وهي مرتبة عشرات
الالوف وهكذا تتخطى مرتبة مرتبة الى ان تنتهي الى العلامة الاخيرة ومعنى تتخطى مرتبة
مرتبة ان تعلم على مرتبة نقطة وتترك مرتبة بلا علامة الى ان تنتهي المراتب وفايدة
اعلام المراتب بالنقطة تمييز المراتب المنطقة عن غيرها فان المراتب الافراد
يسمى منطقة والمراتب الازواج يسمى لصم معنى انه قد يكون المفرد الواقع في
في المراتب والافراد مجذورا واما المفردات الواقعة في مراتب الازواج
فلا يكون شيء منها مجذورا واما المفردات الواقعة في مراتب ويوجد فلذلك لا
يكون شيء مثلا في مرتبة الاحاد يوجد اعداد مجذورة وهي الواحد والاربعة
والتسعة وفي مرتبة العشرات لا يوجد مفرد مجذور الاصل وفي مرتبة المات توجد
مفردات مجذورة وهي المفردات السمية لمفردات الاحاد المجذورة اعني المائة
والاربعمائة والتسعمائة وحكم مرتبة الالوف حكم مرتبة العشرات وحكم مرتبة عشرات
الالوف كحكم مرتبة المات وعلى هذا القياس وذلك لان عقود المراتب متناسبة بالعشر
فعقد كل مرتبة عشر المراتب من عقد المرتبة التي فوقها وعلى هذا القياس وذلك لان
عقود المراتب متناسبة بالعشر فعقد كل مرتبة فوقها وقد تبين في الثامن من
تاسع الاصول ان الاعداد المتوالية المتناسبة المبتدية من الواحد فثالث
الواحد مربع وكذا خامسه وسابعه وما بعده بترك واحد وتوخذ واحد والذي




بلى الواحد اعني العشرة ههنا ليس بمربع فلا مربع في غير المراتب المذكورة بالعاشر
من تلك المقالة ثم نقول جذر المفرد لا بد ان يكون مفردا اذ لو كان مركبا من مفردين
لكان مربعا المفردين مع ضعف سطح احدهما في الاخر مساويا للمجذور كما مر ومربع
المفرد الذي هو اقل العشرين مرتبة اما من مرتبة او مركب منه ومما فوقه بمرتبة فان
مربعات الاحاد كذلك ومربعات جميع الافراد مشاكلة لها فلا يصير مع ضعف
سطح احدهما في الاخر عددا مفردا فلا يكون مساويا للعدد المفرد المجذور هذا
خلف ويلزم من ذلك ان لا يكون شيء من مفردات مراتب الازواج مجذورا
اذ جذره مفرد لا بد له من مرتبة وقد عرفت ان للمراتب المقابلة اذا ضربتها
في نفسها حصلت المراتب السمية للافراد على الولاء فلا شيء من المفردات السمية
للافراد على الولاء فلا شيء من المفردات الواقعة في المراتب الازواج مجذورا
بل يزيد جميع المفردات السمية للافراد التي سميها غير الواحد والاربعة والتسعة
لا يكون مجذورا كثمانية وستين الفا وخمسة الاف الالف ثم تطلب اعظم
مفرد اذا ضربناه في نفسه من غير ملاحظ مرتبة اي على انه من الاحاد امكن ان
تلقي الحاصل من الصورة التي عليها العلامة الاخيرة اي من صورة الرقم التي
عليها العلامة الاخيرة من غير ملاحظ مرتبتها بل على انها من مرتبة الاحاد ولهذا
عبر ههنا بالصورة او منها ومما على يسارها ان كان في يسارها شيء وقد لا يكون
في محاذاة المرتبة التي عليها العلامة الاخيرة عدد بل يكون صفرا وح ينبغي ان ننقص
مما على يسارها فاذا وجدناه وضعناه فوق العلامة الاخيرة وتحتها لكن بمسافة تقتضيها
العمل كما في القسمة ونضرب الفوقاني في التحتاني العوض من هذا الضرب تحصيل مربع

العدد الذي وجدنا بالصفة المذكوره وهذا المربع ان كان اقل من العشرة كان مرتبة
في مرتبة العدد المنطق الذي هو بازاءه وان كان اكثر من العشرات يكون عشراتها
من المرتبة التي على يسارها واحادها من المرتبة التي يحاذيها ونلقي الحاصل من مربع
العدد المفروض على انه من الاحاد من الصورة التي بازاء العلامة ان كان الحاصل
اقل من العشرة او منها ومما على يسارها ان كان ازيد من العشرة ولا يمكن ان يكون
عشرة فقط لما مر من ان العشرات لا يكون مجذوره كما قيل وفيه مناقشة لجواز
ان يكون تلك العشرات بحسب الرابع ماية او عقدا اخر من العقود المجذوره فتامل
ونفصل بين المحو والثابت بخط عرضي كما تقرر فيما سلف اي من الصحاح والاعمال
الاخرة ثم نزيد الفوق على التحت اي نضعف المفرد الاعظم المذكور وكذا فيما
ياتي من بعد نظايره وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبة واحدة ليصير المجموع
محاذيا للصورة التي ليس لها علامة ثم نطلب اكثر مفرد اخر اذا ضربناه في نفسه
ومرة في المجموع المنقول وكان فيما تقدم ضربه في نفسه مرة وفي العدد الاول مرتين
وههنا لما ضعف العدد الاول كان ضرب هذا العدد في ضعف العدد الاول كضربه
في العدد الاول مرتين كما لا يخفى وكذا الكلام فيما سياتي من امثال ذلك امكن القاء
الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدمة او منها ومما على يسارها فاذا وجدنا
مثل هذا المفرد وضعناه فوق العلامة المتقدمة على العلامة الاخيرة وتحتها وفعلنا به
فيها ما ذكرنا يعني ضربناه في نفسه وفي العدد الذي قبل وهو ضعف العدد الذي وجد اولا
ونقصنا الحاصل من المحاذي ومما على يساره ان كان فيه شيء وفصلنا بين المحو والثابت
بخط عرضي ثم زدنا الفوقاني على التحتاني وقد سيف انه اذا زيد الفوق على التحت





بقي المجموع عشرة او ازيد منها فيزاد للعشرة واحد على المفرد الاول ويوضع الاحاد على
يمين ذلك المفرد ثم لا يخفى انه اذا نقل العدد المضاعف جانب اليمين بمرتبة فصار
محاذيا للعدد المفرد غير المنطق الذي على يمين المنطق ثم اذا وضع العدد الذي
وجدنا ثانيا على يمين العدد المضاعف كان محاذيا للمفرد المنطق المتقدم على المنطق
الاخير فاذا ضرب في نفسه وفي العدد المضاعف كان المجموع مع مربع المفرد الذي
وجد اولا مساويا لمربع العدد المركب من المفرد الاول والثاني اذ مربع ذلك العدد
يساوي مجموع مربعي العددين الاول والثاني المفردين وضعف سطح احدهما في
الاخر كما مر فما نقص من العدد المطلوب جذره في هذين العملين هو مربع العدد
المذكور واعلم انه اذا لم يوجد عدد بالصفة المذكورة يوضع صفر فوق المنطق
المتقدم على المنطق الاخير وننقل المجموع المذكور مرة اخرى الى جانب اليمين مع
المجموع الاول بمرتبة ثم نطلب اكثر مفرد اخر اذا ضربناه مرة في نفسه ومرة
في المجموعين امكن القاء الحاصل من الصورة التي عليها العلامة المتقدمة على العلامتين
او منها ومما على يسارها فاذا وجدناه وضعناه فوقها وتحتها وفعلنا به ما فعلنا
به اولا وهكذا الى ان ينتهي الى العلامة الاولى ونعمل بها مثل ما عملنا في اخواتها
ثم يكون مجموع الاعداد الموضوعة فوق العلامات جذر العدد لا يخفى ان هذا المفرد
الثالث اذا ضرب في نفسه وفي ضعف الثاني وفي ضعف المفرد الاول حصل مربع المفرد
الثالث وضعف سطح المفرد الثالث في المفردين الاولين ومربع المفردين الاولين
الحاصل من العملين المتقدمين يحصل مربع المفردات الثلاث ثم اذا وجد مفرد رابع
بالصفة المذكوره وعمل به مثل ما عمل بما تقدم يحصل مربع المفرد الرابع وضعف

سطحه في المفردات الثلاث المتقدمة فيكون هذا المجموع مع مربع المفردات الثلاث
المذكورة مساويا للعدد المطلوب جذره فيكون المفردات الاربعة جذر العدد
المذكور كما تقدم واعلم انه اذا وجد المفرد الاخير بالصفة المذكورة ووضع فوق
العلامة الاولى فقد تم عمل الجذر ان كان العدد منطقا فقوله ونعمل به مثل ما عملنا
باخواتها مستدرك اذ في العدد المنطق لا يحتاج الى هذا العمل ولعله انما يعمل هذا
العمل مع المفرد الاخير ليعلم جزما انه اذا لم يبق في هذا العمل من العدد المفروض
شيء تيقن ان العدد منطق فما ذكرناه ههنا مخصوص بجذر العدد المنطق واما
جذر العدد الاصم فيحتاج الى عمل اخر مع الاعمال المتقدمة كما سنشير اليه عن قريب
مثاله اردنا جذر هذا العدد ١٥٤٩٧٦ رسمنا جدولا كما وضعنا ووضعنا المفردات
على اعاليها واعلمنا العلامات عليها اي فوق رقم الستة والتسعة والصفر هكذا
ثم طلبنا اكثر مفرد كما قلنا اي بحيث يمكن ان يضرب في نفسه وينقص الحاصل
عما يحاذيه وعما في يساره فوجدنا ذلك ثلثة ووضعناه
فوق العلامة الاخيرة وتحتها بمسافة وضربناه
في نفسه حصلت تسعة نقصناها من الصورة المحاذية
للعلامة وهي الصفر وما على يسارها اعني من العشرة
بالنظر الى مرتبة الصفر بقي واحد اثبتناه تحت الصفر بعد الفاصلة وزدنا الفوقاني
على التحتاني ونقلنا المجموع بمرتبة فصار هكذا الا يخفى ما في قوله ونقصناها من الصورة
المحاذية العلامة وهي الصفر من المساهلة
وكان القياس على ما مر في مواضع اخر ان

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٥ | ١٤ | ٩ | ٧ | ٦ |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ١ | ٥ | ٤ | ٩ | ٧ | ٦ |
| | ١ | | | | ٠ |
| | ٣ | ٦ | | | |





يتحول لم يكن نقصان التسعة من الصفر فاخذنا الواحد من الذي في يساره فكان بالنسبة
الى الصفر عشرة فنقصنا التسعة والامر فيه سهل وبعض اهل الحساب يكتبون حاصل
الضرب في الجدول ثم ينقصونه مما يحاذيه ومما على يساره وهو الاولى اذ هو اسهل على
المتعلمين ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المعلومة اي بحيث يمكن ان يضرب في نفسه مرة
وفي الرقم المتقدم مرتين او في ضعفه مرة وينقص الحاصل عما يحاذيه وعما في يساره
فوجدنا ذلك اثنين ووضعناهما فوق العلامة المتوسطة على العلامة الاخيرة وتحتها
وضربناهما اولا في الستة ونقصنا الحاصل من الاربعة التي يحاذيها وما على يسارها
بقي اثنان وضعناهما تحت الاربعة بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الاثنين و
نقصنا الحاصل من التسعة التي يحاذيها واثبتنا الباقي تحتها بعد الفاصلة ثم زدنا الفوق
على التحت ونقلنا مجموع السطر التحتاني بمرتبة فصار هكذا مربع المفردين الموضوعين
فوق الجدول اعني ٣٢ كان ١٠٢٤ وكان ضعف الثلاثة في الاثنين
١٢ ومربع الاثنين ٤ مجموعهما مع مربع الثلاثة اعني ٩ كان ١٠٢٤ وهو مساو
لمربع المفردين المذكورين اذا نقصناها من العدد
المذكور ثم طلبنا اكثر مفرد اخر بالصفة المذكورة
فوجدنا ذلك اربعة ووضعناها فوق العلامة الاولى
وتحتها وضربناها اولا في الستة ثم في الاربعة
ونقصنا الحاصل مما يحاذي كلا منهما ومن المحاذي
وما على يساره فصار صورة العمل هكذا كان مربع الاخير ١٦ وضعف سطحه
في المفردين المتقدمين ٢٥٦ وكان مربع مجموع المفردين المتقدمين كما

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ٣ | | ٢ | | ٠ |
| ١ | ٥ | ٤ | ٩ | ٧ | ٦ |
| | ١ | ٢ | ع | | |
| ٣ | | ٦ | ٦ / ٢ | ٤ / ٢ | |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | ٣٠ | | ٣٠ | | ٤٠ |
| ١ | ٥ | ١٤ | ٩ | ٢ | ٦ |
| | ١ | ٢ | ٤ | ١ | |
| | | | ١ | | |
| | | | ٦ | ٢٤ | |
| | | ٩ | | | ٢٤ |
| | ٣ | ٢ | | | |

من ١٠٢٢٤ فاذا جمعنا هذه الثلاثة حصل ٢٩٧٦
٥ او هو سا وللعدد المطلوب جذره فتامل في
ملاحظ المراتب في جميع هذه الاعداد ليلا تقع
الاسباه واعلم انه لا حاجة الي تكرار الجدول
في هذا العمل بل لو اكتفي بالجدول الاخير لكفي وقد
مر مثل ذلك في باب القسمة ولانه لم يبق تحت الخطوط الفواصل شي فهذا العدد
مجذور وما فوق الجدول وهو ثلاثمائة واربعة وعشرون جذره ومثل هذا العدد
يسمي منطق والاصم كل منهما يطلق علي ثلاثة معان احدها ان الاصم هو العدد الذي
لا تعده احد المخارج التسعة اي لا يوجد له كسر من الكسور التسعة وبازائه المنطق
وهو الذي لا تعده اصم لا بحق واحد ولا باكثر منها مثل السبعة ومثل الخمسة
والعشرين وبينهما واسطة وهي العدد الذي يعده اصم ومنطق معا كالاثنين
والعشرين ويسمي مشتركا وثانيها ان الاصم هو الكسر الذي ينتسب الي عدم الصحة
بسيطة او بنسبة مركبة وبينهما واسطة كما لا يخفي وقد علم هذان المعنيان و
ثالثها ان الاصم عدد لا يوجد له جذر صحيح والمنطق ماله جذر صحيح ولا واسطة
بينهما وهذا المعني هو الذي اراد المصنف هنا فالمنطق والاصم علي هذا صفتان
للمجذور والجذر يضاف اليها فيقال جذر المنطق وجذر الاصم وقد يجعل
ان صفتين للجذر تجوزا فيقال الجذر المنطق والجذر الاصم ولو بقي بعد تمام العمل
تحت الخطوط الفواصل عدد ولا محالة يكون اقل من العدد المطلوب جذره
كان العدد غير مجذور ويسمي اصم لا حاجة الي قوله ولا محالة يكون اقل من العدد





المطلوب جذره فالحكم بانه اقل من العدد المطلوب جذره مستغني عنه ولا فائدة
في ايراد هذا الكلام وكان الظاهر ان يقال ولا محالة يكون اقل من العدد
الموضوع تحت الجدول اذ لو لم يكن اقل منه لم يكن بعض المفردات الموضوعة
فوق الجدول اعظم مفرد بالصفة المعلومة كما لا يخفي وفائدة هذا الكلام انه
اذا كان اقل من العدد الموضوع تحت الجدول لا يمكن ينسب اليه فاذا زيد
ما فوق المنطق الاولي علي ما تحتها مع الواحد فبالطريق الاولي ان يكمل انتسابه
اليه ثم انه قد اشتهر فيما بينهم ان العدد المنطق يسمي مجذورا لانه يعرف جذره
حقيقة والاصم يسمي غير مجذور لان جذره لا يعرف حقيقة لانه لا جذر له فان ذلك
الجذر وان امكن استخراجه بالخطوط علي ما بينه اقليدس في المقالة العاشرة
من كتابه الا ان عدديته مجهولة للبشر حتي ان الحاسبين لو افنوا اعمارهم في ذلك لا
يحصل لهم جذره تحقيقا ولهذا كان بعضهم يقول نحوا ومراده سبحان من يعرف
جذر العدد الاصم هذا هو المشهور فيما بين القوم وذكر الفاضل المهندس كمال الدين
الحسن الفارسي انه لا يمكن ان يكون للعدد الاصم جذر عددي البتة وقد بين برهانه
هندسيا لا بنجوم حول شايبة شك لكنه مشتمل علي مقدمات كثيرة لا يناسب ايراده
في هذا المختصر وبعض الفضلاء بينه بوجه اخص مما ذكره فلنورده مع زيادة توضيح
فنقول لو كان للعدد الاصم جذر لا يمكن ان يكون عددا صحيحا فقط لانه خلاف
المفروض ولا كسرا فقط لان مربع الكسر اقل من ذلك الكسر كما مر في باب الكسور وكيف
يكون صحيحا مع كسر ومربع الصحيح مع الكسر لا يمكن ان يكون عددا صحيحا فقط لانه
خلاف المفروض ولا كسرا فقط لان مربع الكسر اقل من ذلك الكسر كما مر في باب

الكسور فكيف يكون صحيحا مع كسر ومربع الصحيح مع الكسر لا يمكن ان يكون صحيحا
فقط لانه قد مر في باب ضرب الكسور انه اذا كان المضروب والمضروب فيه صحاحا
مع كسر يجنس الصحاح من كل من المضروبين ويزاد كسره عليه ثم نضرب احدهما
في الاخر ويضرب مخرج احد الكسرين في الاخر ويقسم الحاصل الاول على الحاصل
الثاني ليحصل حاصل الضرب فههنا اذا اردنا ان نربع هذا الصحيح مع الكسر جنسنا
الصحيح وجمعناه مع الكسر وربعناه وقسمنا هذا المربع على مربع المخرج وح لا يمكن
ان يخرج من القسمة عدد صحيح لا كسر معه لانه لو خرج عدد صحيح كذلك لعد مربع
المخرج ذلك المربع المذكور لان نسبة العدد الصحيح المذكور الخارج من القسمة
الى الواحد كنسبة المربع المذكور المقسوم الى مربع المخرج المقسوم عليه والواحد
يعد خارج القسمة لانه صحيح بالفرض فيعد مربع المخرج المذكور فيلزم ان يعد المخرج
جميع العدد المجانس مع الكسر لما بين في الرابع عشر من ثامنة الاصول ان
كل مربعين يعد احدهما الاخر فضلعه يعد ضلع الاخر لكن المخرج وان عد الصحيح
المجانس لا يمكن ان يعد الكسر الزايد عليه لان الكسر مباين المخرج لانهما اقل عددين
على النسبة المفروضة كما تقدم هو فاذن لا يمكن ان يكون مربع العدد الصحيح
مع الكسر عددا صحيحا فقط فلا يكون للعدد الاصم جذر اصلا وهو المطلوب وقد
سنح لنا في هذا المطلوب وجه آخر فنقول قد مر فيما تقدم ان مربع العدد يساوي
مجموع مربعي قسميه وضعف سطح احدهما في الاخر فاذا فرضنا ان جذره وهكذا
الى ان ينتهي النوبة الى سطح الضلع وح تزيد الفوقاني على التحتاني مرة اخرى
لاجل سطر الضلع ثم ينقل ما في السطور على نسق ما مضى يعني ينقل ما في السطر

الثاني



الثاني السطر العدد بمرتبة الى اليمين وما في السطر الثالث بمرتبتين وما في السطر الرابع
بثلاث مراتب وهكذا في كل سطر ينقل بمرتبة زايدة على السطر المتقدم حتى اذا انتهى
الى سطر الضلع ينبغي ان ينقل بحيث يكون احاده متاخرة عن المرتبة التي تحاذيها
العلامة بمرتبة ثم نعمل لاجل العلامة التي تتقدم هذه العلامة ضعفنا بهذه الى ان ننقضي
بنا العمل الى العلامة الاولى فاذا اعملنا لاجلها ايضا الاعمال السابقة ثم العمل يعني نطلب
اكثر مفرد بالصفة المذكورة وعملنا به ما عملنا بالمفردات الاخر الى ان ينتهي الى
العلامة الاولى فطلبنا اعظم مفرد بالصفة المذكورة ونضعه فوق العلامة و
وتحتها ونعمل الاعمال المتقدمة الى ان ننقص الحواصل عما يحاذيها من سطر العدد
المطلوب ضلعه ويكون العدد منطقا بهذا الضلع والعدد الموضوع فوق الجدول
هو الضلع المطلوب لذلك العدد وان بقي شيء من العدد المطلوب ضلعه فنفعل بالمفرد
الموضوع فوق العلامة الاولى جميع الاعمال التي نعمل بالمفردات الاخر بعد نقصان
الحواصل الى وقت النقل ثم نجمع جميع ما في السطور التي تحت سطر العدد فوق الخط
الفاصل ونزيد على المجموع واحدا فيكون ما بين مضلع العدد المفروض ومضلع
عدد يزيد عليه بواحد ونسب الكسر الكسر الثاني الى هذا المجموع على امثال ما مر في الجذر
وانما لم يذكر المص هذا التفصيل لانه سيشير اليه في المثال الذي يورده ثم يقول في
بيان عمل استخراج الكعب ان الكعب العدد يساوي مجموع مكعبي قسميه وسطح احد
القسمين في ثلاثة امثال سطح تمام العدد في القسم الاخر وهذا السطح المذكور يساوي
لسطح احد القسمين في ثلاثة امثال سطح احدهما في الاخر وفي ثلاثة امثال مربع
القسم الاخر كما يشهد به الشكل الثالث من ثانية الاصول وتقدم لبيان ذلك

متدمتين احديهما ان سطح العدد في ضعف مربع العدد الاخر وتسمية المحفوظ الاول
يساوي سطح العدد الثاني في ضعف سطح العدد الاول في الثاني وتسمية المحفوظ الثاني
وذلك لان العدد الثاني يعد ضعف مربعه بعدة احاده ضرورة انه يعد مربعه بعدة احاده
وضعف مربعه يعد المحفوظ الاول بعدة احاد العدد الاول فاذن العدد الثاني يعد المحفوظ
الاول بعدة مضروب العدد الاول في ضعف العدد الثاني وايضا العدد الثاني يعد
ضعف سطح الاول في الثاني بعدة ضعف احاد العدد الاول وضعف سطح العدد
الاول في الثاني يعد المحفوظ الثاني ضرورة انه يعد سطح الاول في الثاني بعدة احاد
الاول بعدة احاد العدد الثاني فاذن العدد الثاني يعد المحفوظ الثاني بعدة مضروب ضعف
العدد الاول في العدد الثاني اعني مضروب ضعف العدد في الثاني العدد الاول
فاذن المحفوظان متساويان وهو المطلوب الثانية اذا ضرب عدد في عدد ثم ضرب
العدد الاول في الحاصل كان الحاصل الثاني مساويا لسطح الثاني في مربع العدد
الاول وتسمية الحاصل الثالث وذلك لان العدد الاول يعد الحاصل الاول
بعدة احاد العدد الثاني والحاصل الاول يعد الحاصل الثاني بعدة احاد العدد
الاول فالعدد الاول يعد الحاصل الثاني بعدة مضروب العدد الاول في العدد
الثاني وايضا العدد الاول يعد مربعه بعدة احاده ومربعه يعد الحاصل الثالث
بعدة احاد العدد الثاني فالعدد الاول يعد الحاصل الثالث بعدة مضروب الاول في العدد
الثاني فالحاصل الثاني والحاصل الثالث متساويان وهو المطلوب واذ تقررت
المقدمتان فليكن البيان المطلوب العدد المفروض ا ب ومربعه ح ء ومكعبه
ه ز ونقسم ا ب على ح بقسمين ومربع العدد يساوي مربعي قسميه وضعف سطح احد



سطح اج في ج د

في الآخر فليكن ح ط مربع اج وطك مربع ج ب وك د ضعف
ب وظاهر ان سطح اج في جميع ح د مع سطح ج ب في جميع ح د يساوي
مكعب ا ب اعني ه ز وسطح اج في ح د يساوي جميع مكعب اج وسطح اج
في مربع ج ب وسطح اج في ضعف سطح اج في ج ب وايضا سطح ج ب في
ح د يساوي مكعب ج ب وسطح ج ب في مربع اج وسطح ج ب في ضعف سطح اج في
ج ب وبحكم المقدمة الثانية سطح اج في سطح اج في ج ب يساوي سطح ج ب في مربع
اج فاذن جميع سطحي اج ح ب في ح د اعني مكعب يساوي مكعبي اج ج ب وسطح
اج في ثلاثة امثال سطح اج في ج ب لان سطح اج في مربع ج ب كان حاصلا من سطح
ج ب في ضعف سطح اج في ج ب يساوي سطح اج في ضعف مربع ج ب بالمقدمة الاولى
ثلاثة امثال مربع ج ب وذلك ما اردناه ثم نقول اذا ضرب المعزد الموضوع فوق
العلامة الاخيرة في نفسه ثم ضرب في الحاصل حصل مكعب ذلك المعزد ثم ان ضعف
هذا المعزد وضرب هذا المعزد في هذا الضعف سمية المحفوظ الاول وايضا ضرب
المعزد الثاني في نفسه ثم في الحاصل حصل مكعب المعزد الثاني ثم ضرب هذا المعزد في ثلاثة
امثال المعزد الاول وجمع الحاصل مع المحفوظ المذكور ومع مربع العدد الاول وسمي
المحفوظ الثاني ثم ضرب المعزد الثاني في المحفوظ الثاني حصل المحفوظ الثالث وظاهر ان المحفوظ
الثالث هو بعينه حاصل ضرب المعزد الثاني في ثلاثة امثال سطحه في المعزد الاول
وفي ثلاثة امثال مربع المعزد الاول فاذن المحفوظ الثالث مع مكعبي المعزد الاول والثاني
هو مكعب مجموع المعزدين وقد ينقص هذا المكعب عن العدد المطلوب الكعب ثم اذا وضع
المعزد الثالث الموضوع فوق العلامة الاولى وعمل العمل المذكور يحصل مكعب

المفرد الثالث وسطح المفرد الثالث في ثلاثة امثال سطح المفرد الثالث في المفردين الاولين
اذا نقص من العدد المطلوب الكعب لم يبق شيء ان كان العدد منطقا بالكعب فان
كان اصم بقي عدد هو كسر وجه يضرب المفرد الثالث الموضوع فوق العلامة الاولى
في ضعفه ويزاد الحاصل على ما في سطر المال ويزاد عليه ثلاثة امثال المفرد الثالث
ويجمع الجميع ويسمى المبلغ ويزاد عليه الواحد فيحصل ح الفصل بين مكعب العدد الموضوع
فوق العلامات وبين مكعب العدد الذي يزيد عليه بواحد لان مكعب الواحد
واحد والمبلغ يساوي ثلاثة امثال سطح الواحد في الاعداد الموضوعة فوق الجدول
وفي ثلاثة امثال مربعها كما لا يخفى على المتامل فالمبلغ مع الواحد هو المخرج الاصطلاحي
لكسرها تبعة من العمل وليس مخرجا حقيقيا لها كما مر في مباحث الجذر واذ قد علمت
طريق البرهان في عمل الكعب مع امكان استخراج البرهان على استخراج مال
مال وسائر الاجناس بعد التامل ولم نشتغل بتفاصيل ذلك اذ هذا المختصر لا يحتمل
اكثر من ذلك مثال ذلك اردنا الضلع الاول لهذا العدد ٣٤٠١٢٢٢٥ على
انه كعب وهو اربعة وثلاثون الف الف واثنا عشر الفا ومائتان وخمسة وعشرون فبعد
رسم الجدول ووضع العدد وثبت العلامات حسب ما تقرر فيه هكذا ثم طلبنا
اكثر مفرد يمكن نقصان
مكعبه من اربعة وثلاثين
الموضوع بحيال العلامة الاخيرة
وعن يسارها فوجدنا ذلك
ثلاثة فوضعناها فوق العلامة

| ٣ | ٤ | ٠ | ١ | ٢ | ٢ | ٢ | ٥ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | سطر العدد |
| | | | | | | | | سطر المال |
| | | | | | | | | سطر الضلع |

وتحتها



وتحتها في سطر الضلع وضربنا في نفسه وازدنا الحاصل على سطر المال ثم ضربناه في
سطر المال ونقصنا الحاصل وهو سبعة وعشرون من اربعة وثلاثين بقي سبعة وضعناها
تحت الاربعة بعد الفاصلة ومحونا الثلاثين بخط عرضي تحته وهكذا في جميع الصور
ثم زدنا الفوقاني لاجل ما في سطر العدد على سطر المال في امثال على التحتاني
وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا المبلغ على سطر المال ثم زدنا الفوقاني لاجل
سطر الضلع على سطر الضلع اذا النوبة قد انتهت الى ما هو تحت سطر العدد ثم نقلنا
جميع ما في سطر المال الى جانب اليمين بمرتبة واحدة وما في سطر الضلع اليه
بمرتبتين فصار هكذا لا يخفى ان ما اوردناه في بيان المثال هو اعادة ما ذكر
في المؤامرة والمثال يورد
للتوضيح فنقول اذا زدنا
التحتاني على الفوقاني لاجل
سطر المال صار ستة وضعنا
ها في سطر الضلع تحت الثلاثة
بعد الفاصلة وضربنا الفوقاني

| ٣ | ٤ | ٠ | ١ | ٢ | ٢ | ٢ | ٥ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | ٧ | | | | | | | سطر العدد |
| ٢ | ٩ ٢ ٢ | ٧ | | | | | | سطر المال |
| | ٢ ٥ ٦ | | ٩ | | | | | سطر الضلع |

يعني الثلاثة في ستة حصل ثمانية عشر زدناها على التسعة التي في سطر المال صار
سبعة وعشرين وضعناها تحت السبعة بعد الفاصلة واذا زدنا الفوقاني يعني
الثلاثة على الستة لاجل سطر الضلع حصل تسعة وضعناها في سطر الضلع تحت
الستة بعد الفاصلة ثم نقلناها كما ذكرنا ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة
فكان اثنين وضعناها فوق العلامة التي تتقدم العلامة الموضوع عندها وتحتها

في سطر الضلع على يمين المنقول وضربنا الفوقاني في واحد واحد مما في سطر الضلع
ونقصنا المبلغ عما في سطر المال ثم ضربنا الفوقاني في جميع موجودات سطر
المال ونقصنا الحاصل مما يحاذيه في سطر العدد ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر
المال على سطر الضلع وضربناه في المجموع ونقصنا الحاصل على سطر المال ثم زدنا
الفوقاني لاجل سطر الضلع على سطر الضلع ونقلنا ما في سطر المال بمرتبة وما في سطر
سطر الضلع بمرتبتين فصارة

| ٢٠ | | | ٢٠ | ٠ | | ٠ | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٤ | ٠ | ١ | ٢ | ٢ | ٢ | ٥ | |
| | ٧ / ٣ / ١ | ٤ / ٢ | ٥ / ٤ | ٤ | | | | سطر العدد |
| ٢/١ | ٩ / ٧ / ٢ / ٢ / ٣ | ٢ / ٨ / ٥ | ٨ / ٨ / ٧ | ٤ / ٤ / ٢ | ٢ | | | سطر المال |
| | ٣ / ٦ / ٩ | | | ٦ / ٤ / ٦ | ٩ | ٦ | ٦ | سطر الضلع |

هكذا شرح العمل ضربنا
الاثنين في نفسه حصل
٤ وضربناه في ٩ حصل
١٨ اوضعناها في سطر
المال كلا في مرتبة وزدنا
على ما في سطر المال وهو ٢٧
حصل ٢٨٨٤ ضربنا الاثنين
في المجموع حصل من ضربه
في الاثنين ٤ نقصناها عما يحاذيها من سطر العدد وهو ٧ بقي ٣ وضعناه تحتها
بعد الفاصلة ثم ضربناها في ٨ حصل ١٦ اسقطناه من ٣٠ المحاذية لها من سطر
العدد بقي ١٤ ووضعنا كلا منهما في رتبة بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في ٨ حصل
١٦ نقصناه عما يحاذيه وهو ٤٠ بقي ٢٤ وضعناه تحت ما يحاذيه بعد الفاصلة
ثم ضربناه في ٤ ونقصنا الحاصل وهو ٨ عما يحاذيه اعني ٢٤ بقي ١٦ وضعناه





بعد الفاصلة في موضعه ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر المال على ما سطر الضلع اعني
٩٢ وضربنا الاثنين في المجموع حصل ١٨٨ ازدناه على ما في سطر المال اعني ٢٨٨٤
حصل ٣٠٧٢ ثم زدنا الفوقاني
على ما في سطر الضلع اعني ٩٤ المبلغ
٩٦ نقلناه على ما هو الرسم ثم طلبنا
الاكثر مع زيادة الصفة المذكورة فوجدنا
اربعة وضعناه فوق العلامة الاولى
وتحتها في سطر الضلع وضربناه
في سطر الضلع وزدنا الحاصل على
سطر المال فضربناه في سطر المال ونقصنا
الحاصل عن سطر العدد بقي واحد
صارت صورة العمل هكذا

| | | | ٢٠ | ٤ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٤ | ٠ | ١ | ٢ | ٢ | ٢ | ٥ | |
| | ٧ / ٣ / ١ | ٤ / ٢ | ٥ / ٤ | ٤ | | | | سطر العدد |
| ٢/١ | ٩ / ٧ / ٢ / ٣ | ٢ / ٨ / ٥ / ٠ / ١ / ٢ | ٨ / ٨ / ٠ / ٧ | ٤ / ٨ / ٢ / ٢ | | | | سطر المال |
| | ٣ / ٦ / ٩ | | ٩ ٢ / ٤ / ٩ | ٩ | ٦ | | | سطر الضلع |

شرح العمل انا ضربنا الاربعة
الفوقانية في باقي سطر الضلع وهو ٩٦٤ حصل ٣٨٥٦ زدناه على ما في سطر
المال وهو ٣٠٧٢٠ حصل ٣١١٠٥٦ ثم ضربنا الاربعة في هذا الحاصل حصل
١٢٤٤٢٢٤ نقصناهما مما بقي في سطر العدد من الاعداد المتقدمة اعني ٢٢
١٢٤٤ فبقي واحد وانما اطنبنا في شرح هذه الاعمال لان عمل استخراج
الضلع الاول من اصعب الاعمال الحسابية والغرض من ايراد المثال انما هو
التوضيح والمصنف لم يرد في المثال على ما ذكره في مراتب العمل زيادة يعتد بها

فلذلك اعدنا شرح العمل مفصلا ثم لا يخفى ان يراد الجداول المكررة مستغنى
عنه كما اشرنا اليه غير مرة ولولا انه بقي من العمل شيء لكان الحاصل فوق العلامات
هو الضلع الاول للعدد المفروض اي كعب العدد المفروض وانما اطلق اعتمادا على
سياق الكلام ولكان ذلك العدد منطقا وحيث بقي بقية وهو الواحد في المثال
وجب ان يزاد ما وضع فوق العلامة الاولى على سطر الضلع مرة الاجل سطر
المال الذي هو ثاني سطر العدد ويضرب الفوقاني في التحتاني اعني الاربعة في مجموع
سطر الضلع ويزاد الحاصل على سطر المال ثم يزاد الفوقاني مرة اخرى على
سطر الضلع ليصير صورة العمل هكذا ثم تجمع الاعداد الموضوعة في هذه السطور
الا سطر العدد ويزاد على المبلغ واحد ليحصل مخرج الكسر الثابت اذ اذ بالاعداد
التي تجمعها اي الاعداد الموضوعة في سطري المال والضلع اي الحاصل الاخير
منها ومجموع هذين الحاصلين مع الواحد هو ما بين المكعب الذي خرج من
العمل ومكعب العدد الذي يزيد على العدد المفروض واحدا وح يكون مجموع
الاعداد الموضوعة على على
الجدول مع هذا الكسر هو الضلع
الاول للعدد المفروض في المثال
المذكور يزيد سطر المال وهو
٣١٤٩٢٨ على سطر
الضلع وهو ٩٧٢ ٩٧٢ ويزيد
على المبلغ واحدا يصير هكذا اه

ط
٩٧٢

| ٣٠ | | ٢٠ | | ٤٠ | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٤ | ٥ | ١ | ٢ | ٢ | ٢ | ٤ | |
| | ٧ ٣ ١ | | | | | | | سطر العدد |
| ٢ | ٩ ٧ ٢ ٣ | ١ ٧ ٥ ١ | ٨ ٢ ١ ٩ | ٤ ٢ ٧ | ١٠ ١٨ ٢ | ٩ | | سطر المال |
| | ٣ ٦ ٩ | ١ ٩ ٢ ٤ ٦ | ٣ ٤ | ٩ ٩ | ٢ ٦ ٢ | ٨ ٤ ١ ٢ | | سطر الضلع |





٣١٤٩٥١ ٣١٤٩ فالضلع الاول للعدد المفروض على انه كعب يكون هكذا ٣٢٤ فهذا العدد
خ ط مخرج اصطلاحي الكسر المذكور كما مر تحقيقه في مباحث الجذر فيكون الكسر المذكور كاجزاء
من ثلاثمائة الف وخمسة عشر الفا واحد وتسعماية على انه واحد واعلم ان الاسهل
في عمل استخراج المضلعات ان تكتب في الجدول حاصل ضرب كل عدد فيه اخر
ثم تنقص ما ينبغي ان ينقص منه او تجمع مع ما ينبغي ان تجمع معه اذ ربما يكثر المراتب
ويسقط ذلك في الذهن مما يودي الى الغلط ونحن نورد المثال المذكور في جدول
واحد مع اثبات جميع الحواصل فيكون انموذجا للمبتدي ولا نشتغل بشرح العمل
اذ هو معلوم من المباحث المتقدمة وهو هكذا

وطريق ادق ان تضرب العدد في كعب مفروض منطق ويستخرج الضلع الاول الحاصل
على انه كعب بالطريق المذكور ثم تقسم الضلع المستخرج على الضلع الاول للمكعب
المفروض ليكون الخارج ضلعا اول للاصم المفروض على انه كعب وهذا
العمل مبني على مقدمة
وهي انه اذا ضرب
مضلع في مضلع فالضلع
الاول الحاصل ضربهما
مساو لمسطح ضلعي المضلعين
المذكورين بشرط اتحاد
الاجناس فانه حاصل
ضرب عدد في عدد مساو

| ٣٠ | | | | ٢٥ | | | ٤٥ | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ٣ | ٤ | ٥ | ١ | ٢ | ٢ | ٢ | ٥ | |
| ٢ | ٧ ٧ ٣ / ٣ | ١ / ٩ | ٩ | ٨ | | | | سطر العدد |
| | ١ / ٥ | ٣ / ٥ | ٣ / ٥ | ٤ / ٥ | ٢ / ٥ | ٤ / ٥ | ٤ / ١ | |
| | ٧ ١ / ٣٠ | ٨ ٨ / ٧ ٣ / ٣ | ٤ ٨ / ٢ / ٣ | ٢ ٢ / ٣ | ٥ ٦ / ٣ | ١ ٤ / ٥ ٢ | ٩ / ٩ | سطر المال |

لحاصل ضرب حنه بهما
مسا ولحاصل ضرب كعب بها
وضلع مال مال لحاصل
ضربها مسا ولحاصل ضرب
ضلعي مال ماليهما وعلى
هذا القياس وقد ذكرنا
البرهان على ذلك اذا كان
الضلع الاول جذرا

| | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | ٣ | ١ | ٣ | ٩ | ٢ | ٨ | |
| | ٣ / ٦ / ٩ | | ٩ | ٢ / ٤ / ٦ | ٩ | ٦ | ٤ / ٤٢ | سطر الضلع |
| | | | | | | ٦ | ٢ | |

٨٦

في الفصل المتقدم فلنذكر ههنا البرهان عليه اذا كان الضلع الاول كعبا ليقاس
عليه البواقي فليكن العددان ا ب ومربعاهما ح ء ومكعباهما ه ز وليكن سطحا
في ب ح وسطح ء في ز ط وقد عرفت في مباحث الجذر ان ح حد ط فنقول ان
اضرب في ب وحصل ح وضرب في ح فحصل مكعبه ه فنسبة ت الى ح كنسبة ح الى
ه بالثامن عشر من سابعة الاصول وايضا ضرب في ب فحصل د وضرب في
ح فحصل ط فنسبة ب الى كنسبة ا الى ط بالشكل المذكور فبالمساواة نسبة ح الى
ح كنسبة ز الى ط وبالتاسع عشر من سابعة الاصول
سطح ح في ط كسطح ه في ز فلان ط مربع ح يكون ح
كعب السطح في ز وكان ح حاصل من ضرب ا في ب
ه ا كعب ل وب كعب ل ز فاذن المطلوب ثابت وبمثل
ما ذكرنا ثبت الحكم في الاجناس الباقية فاذا قسم

ب ز ح ط ه د



ح كعب سطح ه في ز على انه كعب ه يخرج ب كعب ز وبالعكس وهو ظاهر وكذلك
في باقي الاجناس فثبت الحكم المذكور في ذلك ما اردناه وكلما كان الكعب كما يخرج
الضلع الاول الاصم المفروض ادق برهان ذلك يعلم مما ذكرنا في باب الجذر
وان كان الاصم مال مال لضربه في مال مال مفروض منطق ويستخرج ضلع
الحاصل على انه مال مال ويقسم على الضلع الاول لمال المال المفروض منطق
ويستخرج ضلع الحاصل على انه مال مال ويقسم على الضلع الاول لمال المال
المفروض فيكون الخارج ضلعا اول العدد المذكور على انه مال مال واعلم انه
اذا كان الضلع الاكثر المضروب فيه عقدا من العقود

مرات حصل اربعون استخرجنا ضلعه الاول عليه اذ مال مال بالطريق المذكور في
الصحاح خرج ٢٤ بالتقريب قسمناه على المخرج خرج ١٢ فان الضلع المستخرج
اذا جذرنا يصير ٢٤ ا فاذا قسمناه على اثنين يخرج ما ذكر وهو المطلوب و
هذا ايضا نظير ما تقدم من استخراج جذر الكسر في المنطق ولنقدم لبيان
مقدمة وهي ان حاصل ضرب عدد الكسر في المخرج مرتين او اكثر كحاصل ضرب
العدد المطلوب الضلع في مضلع المخرج اعني في مكعبا لمخرج ان كان الضرب
في المخرج مرتين وفي مال مال المخرج ان كان الضرب ثلاث مرات وعلى هذا
وذلك لان المخرج ضرب في نفسه مرتين او اكثر تحصل مضلعه واذا ضربنا
المخرج في العدد المطلوب الضلع مرتين او اكثر يحصل عدد تسمية المحفوظ فنسبة
المخرج الى العدد المطلوب الضلع كنسبة مضلع المخرج الى المحفوظ بالثامن عشر
من سابعة الاصول فمن التاسع عشر منها يكون سطح المخرج في المحفوظ كسطح
العدد المطلوب الضلع في المخرج وسطح المخرج في المحفوظ كسطح الكسر المجنس

في



في المخرج مرتين او اكثر وذلك لان الكسر المجنس هو العدد المطلوب الضلع الذي
ضرب في المخرج فاذا ضرب في المخرج مرتين كان كضرب المطلوب الضلع في المخرج
ثلاث مرات فاذا ضرب فيه ثلاث مرات كان كضرب العدد المطلوب الضلع اربع
مرات وقس على هذا وكان المحفوظ عدد احاصلا من ضرب العدد المطلوب
الضلع في المخرج مرتين او اكثر فاذا ضرب المحفوظ في المخرج مثلا مرتين كان
كضرب المطلوب الضلع في المخرج ثلاث مرات فاذا ضرب فيه ثلاث مرات
كان كضرب العدد المطلوب الضلع في المخرج ثلاث مرات او اكثر فتبين
ان حاصل ضرب الكسر المجنس في المخرج مرتين او اكثر كحاصل ضرب العدد
المطلوب الضلع في مضلع المخرج اذا تمهد هذا فنقول اذا قسم حاصل
ضرب الكسر المجنس في المخرج مرتين او اكثر على مضلع المخرج يخرج من
القسمة عدد المطلوب الضلع فبحكم تعريف القسمة يكون نسبة حاصل ضرب
الكسر المجنس في المخرج مرتين او اكثر على مضلع المخرج كنسبة العدد
المطلوب الضلع الى الواحد وقد عرفت فيما تقدم ان نسبة المضلع الى المضلع
كنسبة الضلع الى الضلع مثلا ان كان المضلع مكعبا ومربعة ان كان مال مال و
مخمسة ان كان مال كعب وعلى هذا القياس والواحد مكعب الواحد ومال
ماله ومال كعبه الى غير ذلك كما مر فنسبة ضلع حاصل ضرب المجنس في المخرج
مرتين او اكثر الى المخرج كنسبة ضلع العدد المطلوب ضلعه الى الواحد فاذا
ضرب المجنس المذكور في الواحد ولا يتغير وقسم الحاصل على المخرج يخرج ضلع
العدد المطلوب وهو المطلوب ثم ان هذه القاعدة جارية في استخراج ضلع الكسر

ايضا

بيان مباحث الكسور

المنطق جارية فيها ايضا كما اشرنا اليه في مباحث الجذور الباب الثاني من الفن
الثاني في مباحث الكسور بطريق تفتقر اليها اهل التنجيم اي معرفة احوال النجوم اذ
في معرفتها يحتاج الى حساب حركاتها وبعد ثلاثتها والنجم والكوكب مترادفان
لغة الا ان الغالب في العرف ان يطلق النجوم على السيارات والكواكب
على الثوابت ولذلك يقال العالم بذلك العلم منجم ولا يقال مكوكب فان اكثر ما
يبحث عنه في ذلك العلم احوال السيارات ثم انه يبحث في هذا الباب عن حساب
الصحاح ايضا لكن لما كان معظم مباحثه في الكسور خصصها بالذكر ثمانية
فصول لان المذكور في ذلك الباب اما المقدمات التي يحتاج اليها في
بيان المطالب وهو المذكور في الفصل الاول واما المطالب وهي التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق والضرب والقسمة والجذر فافرد لكل منها
فصلا ولم يتعرض للكعب واجذاره اذ لا يحتاج اليها في التنجيم كثيرا
احتياج الفصل الاول فيما لا بد من تعليمه حساب الجمل على ترتيب ابجد
هوز حطي كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ المعارف في السنة الناس
حساب الجمل بضم الجيم وفتح الميم المخففة على انها جمع جملة وكل من هذه الالفاظ
الثمانية جملة من الحروف وقال الجوهري في الصحاح حساب الجمل
انما هو بتشديد الميم ولعله جمع جامل وهو القطيع سمي كل من هذه الالفاظ
به لانه جماعة من الحروف وهذه الالفاظ وضعت لضبط حروف كلام العرب
بعضها رباعيات وبعضها ثلاثيات مشدد اوساطها ليلائم سايرها الا
اللفظ الاخير فانه ثلاثيا غير مشدد الوسط لما ان حروفه ثقيلة وبعض الناس





بضم الهمزة وهو عبارة عن الالف الساكنة اللينة من حروف التهجي وانما ضم
اليها اللام ليمكن التلفظ بها اذ حروف التهجي قد ذكر مفرده على سبيل التعداد
ههنا فلا حاجة ههنا فلا حاجة الى ضم اللام ههنا لانها ركبت مع حروف
احد والاكثرون لم يعتبروه لان الالف اعم من ان يكون متحركة او ساكنة
وقد ذكر المتحرك في الاول فلا حاجة الى ايرادها ثانيا ومن ههنا وقع
الاختلاف في ان حروف التهجي ثمانية وعشرون او تسعة وعشرون هذا
وقد يقال ان تلك الالفاظ اسماء ثمانية اخوة النجوم ابوهم تسمية كل منهم
باسم لا يكون فيه حرف من حروف اسم الاخر واذا قطعت هذه الكلمات اي
قطع كل منها الى حروفها حصلت ثمانية وعشرون حرفا تسعة للاحاد وتسعة
للعشرات وتسعة للمئات وواحد للالف هكذا واحد اثنان ثلاثة اربعة خمسة
ستة سبعة ثمانية تسعة عشرة عشرون ثلاثون اربعون خمسون ستون سبعون
ثمانون تسعون مائة مائتان ثلاثمائة اربعمائة خمسمائة ستمائة سبعمائة ثمانمائة تسعمائة
الف وسائر الاعداد في الاسماء العربية يكون في بعض المواضع بتقدم الاقل
وفي بعضها بتقديم الاكثر اما تركيب الاعداد في الاسماء العربية يكون في
بعض المواضع بتقدم الاقل وفي بعضها بتقدم الاكثر اما تركيب الارقام
فيكون على نسق واحد ليلا يقع الاشتباه وانما يقدم الاكثر لانه لو قدم
الاقل لوقع الفصل بين المركب لان الالف والدال والزاي من الحروف
التي يكثر وقوعها في تلك الارقام وفي الخط لم يعهد تركيبها بالحروف
التي بعدها فلو قدم هذه الحروف على العشرات ولم يتركب لربما يسبق الى الوهم

انما يركب ارقامها
منها وتقدم الاكثر
على الاقل مر

ان كلا منها من مرتبة وحفظ المرتبة في الحساب من اهم المقاصد الا اذا كان عدد
الالوف فح يقدم العدد عليها اي الرقم الدال على عدد الالوف على الرقم الدال
على الالف وهو الغين وذلك ليقع الفرق بين عدد الالف والعدد الزايد
على الالف فانه اذا قدم الباء مثلا على الغين كان علامة الالفين ولو عكس
كان علامة الالف والثنين وبالحقيقة هذه الحروف مع الغين بمنزلة رقم واحد
ومع ذلك فلما يحتاج اليها في حساب النجوم واذا بلغ الحساب الى الوف
الالوف تكرر رقم الغين وتقدم الحروف الدالة على عددها عليها ولا يكتب رقم
الواحد في الواحد ولا الواحد من الالوف لعدم الاحتياج اليه فرقم احد
عشر يا ورقم ثلاثة وعشرين كج ورقم مائة وخمسة واربعين قمه ورقم الالفين
بغ ورقم تسعة الاف طغ وعلى هذا القياس اعلم ان هذه الارقام اما مفردة
وهي التي تكون في مرتبة واحدة واما مركبة وهي التي لها مرتبتان او اكثر
والمفردة اما مجردة وهي التي تكون حرفا واحدا او غير مجردة وهي تكون مركبة
من حرفين فصاعدا كارقام الالوف فالافراد والتركيب باعتبار الدلالة
حقيقة والتجريد وعدمه باعتبار الدال والفرق بين الجيم والحاء في الكتابة
بالنقصان او التمام يعني لا يتم بدن الجيم ليتميز عن الحاء ولم يعكس لان منطوق
الجيم اخف من منطوق الحاء التي هي من حروف الحلق والدال على الاخف
يناسب ان يكون اخف ولما وقع التميز بينهما من هذه الجهة تركوا نقط الجيم لعدم
الاحتياج وقد يحتاج الى النقط كما في رقم ثلاثة الاف فانه لو لم ينقط اشتبه
بثمانية الاف ولم يتعرض الحاء مع ان الجيم سببه وبين الواو والزاي بترك

النقطة



النقطة والعلامة فوق الواو هكذا و فالراء كساير اخواتها من حروف المعجم
اما الزاي فبالباء لا غير ثم ان الزاء لا ينقط لاجل الفرق بينه وبين الواو
بوضع علامة فوق الواو وهذه العلامة بعض من رقم الاثنين الهندي اشارة
الى ان الواو من بين الحروف حرف مكرر يعني انه اذا وقف عليه يظهر واو
آخر من مخرجه من غير اختيار وليس شيء من الحروف كذلك والمشهور في
هذا الزمان انه لا يوضع هذه العلامة فوق الواو ولا ينقط الزاي اصلا والفرق
انما هو بالقراين بحسب المواضع وذلك في غير ارقام الالوف وبين ساير
الحروف بالنقط وعدمها كما في الخط المتداول يعني ان ساير الحروف سوى
سوى المذكور راس مكتب على طريق الخط المتداول وينقط بعضها ويترك
نقط البعض كما في ذلك الخط وهذا على الطلاقة منظور فيه فانه لا ينقط الياء
ولا الباء اصلا والفرق انما هو بالقراين وفي ارقام الالوف ينقطان للتميز
والنون ينقط الا اذا كان مجردا او ح يكتب هكذا و بعضهم ينقط المجرد ايضا
والباء المجردة تكتب معكوسة والكاف المجردة مسطحة وغيرها غير مسطحة
وايضا في هذا الزمان يجعلون شيئا من راس الدال وايضا يكسون الهاء ابدا
ذات عين واحدة والحروف الباقية تكتب على الرسم المشهور وبعضهم يجعلون
اواخر السين والشين والصاد والضاد والقاف منعطفة الغطا فايس
او اعلم ان محيط كل دايرة عظيمة كانت او صغيرة الدايرة العظيمة هي التي
تمر بمركز كرتها والصغيرة ما لا تمر بها والمشهور اكثر ما يستعملون الدايرة
العظيمة والصغيرة انما هي بالنسبة الى الفلك الاعظم اذا قسم دلو في الرسم مثلا تمام

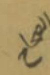
وستين قسما متساوية ويسمى كل قسم منها درجة وكل ثلاثين درجة برجا فقد جرت
العادة بانهم اذا ارادوا تجزية محيطات الدواير موجودة كانت او موهومة بالجزء
اوليه يجزونها بثلاثمائة وستين جزءا اذ هي اقل عدد يخرج منه الكسور التسعة
سوى السبع صحيحة واهل الهيئة لما جعلوا الكواكب الثوابت صورا وقعت منها
اثنا عشرة صورة على حوالي منطقة البروج فقسموا منطقة البروج باثني عشر
قسما متساوية وسموها بالبروج وقسموا كل برج بثلاثين جزءا وسموها
درجات تشبيها لها بدرجة السلم في صعود الكواكب وهبوطها فيها ولما احتاجوا
لضبط الحركات السماوية الى قسمة مناطق الافلاك الشاملة للارض سوى منطقة
الفلك الاعلى قسموها على نحو قسمة البروج وسموا اقسامها ايضا بالبروج
تجوزا لان مبدا القسمة في منطقة البروج وممثلات الافلاك اول الحمل
وفي البواقي نقطة الاوج ولم يقسموا منطقة الفلك الاعلى اعني معدل النهار
باثني عشر قسما بل لم يسموا اجزاءها درجات وانما سموها اجزاء وازمانا على ما
هو المشهور وكذا لم يسموا الدواير التي غير المناطق كدواير الميل والعرض و
الارتفاع وغيرها بالبروج وكذا الدواير المفروضة على سطح كرة الارض
والمنجمون يقسمون مناطق التداوير ايضا باثني عشر قسما متساوية ويسمونها بروجا
ايضا تجوزا ليكون ضبط الحركات الخاصة على نسق حركات مناطق باقي الافلاك
سوى معدل النهار واذا عرفت هذا الفصل ظهر لك ما في كلام المص من
المساهلة ثم يقسم كل درجة بستين قسما متساوية ويسمى كل قسم منها دقيقة وهكذا تقسم
كل دقيقة الى ستين ثانية الى السادس ثالثة بالغا الى العاشرة فما فوقها وانما
ما بلغ

قسمو



قسموا كذلك لانهم يحتاجون الى ذلك لتدقيق الحساب واختار هذا العدد لانه يخرج
منه اكثر الكسور التسعة صحيحا مع ان مخارج الكسور التي لا يخرج منها سوى
السبع ليست مباينة لها فلذلك استعمل اهل الحساب غير المنجمين هذا العدد كثيرا
فيقسم الدينار بستين حبة والدرهم بستين مربعا كل منها بستين ذراعا وغير
ذلك والدقيق في اللغة ضد الجليل والقسمة الاولى للدرجة قسمة دقيقة بالنسبة الى
الدرجة يسمى كل جزء منها بذلك تجوزا وعلى هذا القسمة الثانية والثالثة وغيرها
فهذه الصفات في الحقيقة صفات القسمة اطلقت على ما يحصل بالقسمة تجوزا
وهذا النوع من القسمة لا ينتهي الى حد لا يمكن بعد ذلك لكن ما رايناه في كتب
حساب اهل النجوم تجاوزه عن التاسعة عشر فاستبان ان رتبة البروج
يتقدم رتبة الدرج والدرج يتقدم الدقايق والدقايق الثواني لما كانت
القسمة الاولى للدايرة الى البروج ثم الى الدرج ثم الى الدقايق وعلى هذا
وليست لها نهاية معينة كان المناسب تقديم الاعظم على الاقل وفي الاعداد الصحاح
لما كانت ساير الاعداد متولدة من الواحد وليست لها نهاية ايضا كان المناسب
هناك تقديم الاقل على الاكثر واما تضاعيف الدرج اعني المرفوعات والثواني
والمثالث وغيرها كما ستذكره في الفصل السادس وكان قياس الاعداد الصحاح
ان يكون مرتبة الاقل منها متقدمة على الاكثر الا انه لو فعل كذلك اشبه مراتب الكسور
بها فلذلك جعل الامر فيه بالعكس فاذن لو كان معنا درج عددها ثلاثون او
ازيد ينبغي ان نوحد لكل ثلاثين درجة برجا هذا انما يصح في الدواير التي قسمت
الى البروج واما في اجزاء معدل النهار والمدارات الموازية لها فاذا صارت

الدرج ثلاثمائة وستين يسقط منها الدور وفي دوائر الارتفاع وغيرها لا يزيد
اجزاءها على تسعين فانها حتى اذا زادت عليها يوخذ الفضل على تسعين او يوخذ
تمامها الى الدور او تمامها الى نصف الدور وما الجمل العشرية الماخوذة من الستين
او اقل منها والبلع عدد الدقايق ستين او اكثر لزم ان يحسب لكل ستين
منها درجة واحدة وعلى هذا القياس اي يحسب لكل ستين ثانية دقيقة واحدة
ولكل ستين ثالثة دقيقة واحدة وهكذا الى ما لا نهاية له وهذا لان كل دقيقة
سدس عشر للدرجة والثانية سدس عشر للدقيقة وعلى هذا فاذا صار عددها
ستا وبالبروج اعني ستين يحسب واحدا ويزاد على المرتبة التي تتقدمها واذا
صار عدد البروج اثنى عشر او ازيد فالاكثر في الاعمال ان تسقط الدور وما
يتقدمه يعني ان البروج اذا صارت اثنى عشر صارت دورا تاما واهل العمل
يطرحونها راسا اذ لا يحتاج اليها وقد يحتاج الى اعتبار الادوار وذلك في
الاعمال الرصدية كما اذا اريد معرفة مقدار حركة وسط كوكب فانه يجعل الادوار
الواقعة من تلك الحركة بين الرصدين ويقسم على ايام ما بين الرصدين ليخرج
حركة الوسط ليوم كما فعل كذلك بطليموس في المجسطي ولو كانت احدى هذه المراتب
خالية عن الاعداد مثل ان يكون معنا درج وثوان فاذا اردنا اثباتها فعلينا العدد
ان نضع لاجل حفظ المرتبة صفرا فتجعلها على هذه الصورة ٤ والا ارتفعت
الثواني دقايق اعلم ان وضع الصفر ههنا بعينه كما هو في الاعداد الصحاح حتى
لا تشتبه المراتب وفي الكتب القديمة كتب الصفر على صورة راس الصاد والظاهر ان
هذه الصورة ايضا صورة راس الصاد وهو الصفر الذي يكتب في الاعداد





الصحاح لكن الحق بها شبه مدليلا يشتبه برقم الهاء والاكثر في الاستعمال ان يكون
الدرج بازاء الاحاد فاولى المراتب مرتبة الدرج وثانيها الدقايق وعلى
هذا تسميه باسم المكان الا ان سلسلة المراتب في الصحاح كانت واحدة و
ههنا اثنتان احديهما في جانب الصعود والاخرى في جانب النزول والدرج
واسطة بين السلسلتين هم في معرفة جنسية حاصل الضرب وخارج القسمة
يجعل مرتبة الدرج بمنزلة الصفر وكل من مرتبتي الدقايق والمرفوع مرة بمنزلة
الواحدة وكل من مرتبتي الثواني والثانية بمنزلة الاثنين وعلى هذا كما سيجي
فيمكن ان يكون قوله والاكثر اشارة الى ذلك فاذن لو اردت اثبات عدة وان
فعليك ان تضع اولا صفرين ثم الثواني هذا اذا لم يكن البروج معتبرة فاما
اذا كانت معتبرة ينبغي ان يوضع اولا ثلاثين اصفارا اولها البروج وثانيها
الدرج وثالثها للدقايق ولذلك يوضع في التقويم رقم الحمل صفرا فان الكبة
لما لم يبلغ ثلاثين صفرا فاذا بلغت الدرجات ثلاثين دوصوابها رقم الواحد
فكان علامة الثور وعلى هذا فان عدل عن هذا الاصطلاح اي عن يكون
الدرج بازاء الاحاد اي في المرتبة الاولى وذلك بان يكون اولى المراتب من
من الاجناس الصاعدة او النازلة عن الدرج فان كانت الارقام في الجدول
اثبت اسامي مراتبها فوق الجدول كما في الزيجات وكان اثبات اسم مرتبة واحدة
كافيا في ذلك الا انه اثبت اسامي الجميع ليلا يلزم الترجيح بلا مرجح ثم في الاعداد
الصحاح اولى المراتب التي هي الاحاد متعينة وللمراتب نظم بحسبها فلا حاجة الى
تعيين المراتب واما ههنا فلما كان فوق الدرجات مراتب اخرى لا يتعين المراتب

الا بكتابة اسماء المراتب اي وان لم يكن الارقام في الجداول عين اولى المراتب
اواخرها التعيين البروج ولا يخفى انه ان عين اوسط المراتب بتعيين البواقي
بتعيين البواقي ايضا وانما لم يفعل هكذا في التقاويم لان من المعلوم ان في
للمراتب هناك البروج دايما اراد بالتقاويم ههنا دفاتر التقاويم
المشهورة وما ذكره انما يصح في حركات الكواكب الطولية وجدول تعالة
القمر واما في حركات الميل والعرض فالرقم الاول هو الدرجة وفي جدول
النظرات الرقم الاول على النظر وقس على هذا ما علم ان جميع ما ذكر بليلة
باربع وعشرين ساعة وكل ساعة بستين دقيقة وكل دقيقة بستين ثانية ويسمونها
اجزاء ثمانية فاذا صار عدد الساعات اربعا وعشرين او اكثر يوخذ لكل اربع
وعشرين منها يوما فاذا صارت الايام ثلاثين يوخذ شهرا واحدا واذا
صارت الشهور اثني عشر يوخذ سنة وقد يقسم اليوم بليلة بستين دقيقة
وكل دقيقة بستين ثانية وعلى هذا ويسمونها دقايق الايام واجزاءها فاذا صارت
هذه الدقايق ستين ياخذونها يوما وللايام اذا صارت ستين ياخذونها
يوما والايام اذا صارت ستين ياخذونها واحدا مرفوعا مرة وللمرفوع
اذا صار ستين ياخذونها ثانيا وعلى هذا الفصل الثاني في التضعيف بروجا
ودرجا وكسورها يحتاج الى هذا النوع من التضعيف وكذا الى الجمع في وضع حركة
الاوساط في جداول الزيج رسمنا جدولا عدة سطورها عدة مفردات المراتب
ووضعناها على اوايلها اي وضعنا المفردة على اوايل السطور ووضعنا كلا
منها مبتدا من جانب اليمين ابتداء في تضعيف الصحاح فيما تقدم من جانب

اليسار



اليسار وههنا ابتداء من جانب اليمين لان المراتب هناك من جانب اليمين
متزايدة وههنا من جانب اليسار وقد ذكرنا هنالك ان الابتداء من جانب اليمين
اولى فلعكس ما ذكرناه هناك كان الابتداء من جانب اليسار اولى فاذا
ابتدى هنا من جانب اليمين ووضع الحاصل تحتها فقد يحتاج الى ان يزاد
على الحاصل الموضوع واحد اخر من جهة رفع ما في يساره فيتغير الموضوع
واما اذا ابتداء من جانب اليسار فاذا ارتفع واحد حفظ في الذهن
فيزيد على حاصل تضعيف ما في يمنه ووضع المجموع هناك لا يتغير الموضوع كما
لا يخفى ووضعنا المضعف تحتها اي تحت هذه المفردات كلا في نظيره
بعد الفاصلة فان صارت البروج اثني عشر او اكثر اسقطنا اثني عشر ومتى
صارت الدرج ثلاثين او اكثر زدنا الواحد لاجل الثلاثين بعد اسقاطها عن
الدرج المضعف واحدا على البروج واذا صارت الدقايق ستين او اكثر
زدنا للستين بعد اسقاطها عن الدقايق المضعفة واحدا على عدد الدرج
وكذا في جميع المراتب التي بعد الدقايق اذا صارت واحدة منها بالتضعيف
ستين او اكثر نقصان الستين منها ونزيدنا لاجلها واحدا على ما في المرتبة
المتقدمة عليها ونضع ما بقي من كل منها في مرتبتها بعد الفاصلة فان لم
يبق شي منها بعد التضعيف والاسقاط او الرفع الى المرتبة المتقدمة
ينبغي ان يوضع سطر الحاصل بازايها صفرا لئلا يختل المراتب فما حصل
تحت الخطوط الفواصل التي تكون اسفل من ساير الخطوط هو المطلوب
مثاله اردنا ان نضعف عشرة ابراج وستا وعشرين درجة واثنين و

وبلامن دقيقه وخمسين ثالثة وضعناها في جدول هكذا وابتدانا بالبروج
وضعفناها صارت عشرين اسقطنا الدور وهو اثنا عشر برجا وضعنا
مضاعف
الثمانية تحت العشرة بعد الفاصلة ثم
وضعفنا الدرج صارت اثنين وخمسين
مضاعف
زدنا لاجل الثلاثين واحدا على البروج
ووضعنا الباقي في مرتبتها بعد الفاصلة ثم

| هه | يه | لس | نو | ے |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | |

ضعفنا الدقايق صارت اربعا وستين زدنا واحدا للستين على الدرج ووضعنا
الباقي في مرتبتها ثم ضعفنا الثوالث لان الصفر الواقع في مرتبة الثواني
لا ضعف له وكانت مائة وضعنا للستين واحدا تحت الصفر ووضعنا
اربعين ثالثة في مرتبتها فصارت صورة العمل
هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا ط
كح ا م ثالثة وهو المطلوب ولو ادخل العدد

| هه | يه | لو | نو | ے |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| م | ا | ء | كح | ط |

للمطلوب التضعيف في جدول ب من جدول الستين ووضع ما وجد بازاء
كل مفرد منه من المطلوب المبسوط في جدول ذلك المفرد وبما في المس فوقه نزاد
على ما تقدمه كان اسهل وذلك انما هو في غير الدرجات والبروج وان
ابتدي من جانب اليسار وضعف الخمسون التي في الاخر ووضع الاربعون
هناك وزيد لاجل الستين واحدا على ما يحاذي الصفر وهكذا الى
اخر العمل كان الحاصل سطرا واحدا في كل مرتبة رقم واحد بلا حاجة الى
الخط الفاصل كما لا يخفى وقد ذكرنا في مباحث الصحاح انه لا حاجة ههنا

| ١٢ عم م | ٤ | نو نه | ى ا |
| --- | --- | --- | --- |
| | | | |





الى جدولين بلا حاجة الى الجدول اصلا الفصل الثالث في التنصيف والعمل
في ذلك شبيه بالتضعيف في رسم الجدول ووضع ارقام العدد فيه اوايل الا
انه ينبغي ان يبدا من جانب اليسار على عكس ما مر في الصحاح فانه ابتداء
هناك من جانب اليمين لما ذكرنا والاولى ههنا ايضا ان يبدا من جانب
اليمين ويزاد لاجل النصف الذي يحصل من تنصيف العدد الفرد
ثلاثون على عدد بعده بمرتبة الا ان يكون المنصف بروجا فحينئذ يراد خمسة
عشر على ما بعده فان كان احد الاعداد المنصفة واحدا يراد نصف
الواحد اعني خمسة عشر او ثلاثين على نصف ما في يساره ويوضع تحت الواحد
صفر فان كان العدد الاخير فردا يوضع نصف الواحد خارج الجدول
وح يكون مراتب نصف العدد المنصف زايدة على مراتبه بواحدة مثاله
اردنا ان ننصف العدد الحاصل من التضعيف في الفصل المتقدم وضعناه
هكذا فنصفنا اربعين ثالثة صارت عشرين ووضعناها

| م | ا | مه | كح | ط |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | |

تحتها ثم نصفنا الواحد الذي فوقها بحسب
المرتبة ولو قال قبلها كان احسن ووضعنا تحته صفرا وزدنا لاجل النصف
ثلاثين على الثوالث حينئذ صارت خمسين فوضعنا المجموع تحت العشرين ثم
نصفنا الاربعة ووضعنا الاثنين تحتها ثم نصفنا الثلاثة والعشرين
ووضعنا احد عشر تحتها وزدنا لاجل النصف الثلاثين على ما بعده ثم
نصفنا البروج ووضعنا الاربعة تحتها وزدنا لاجل النصف
خمسة عشر على الدرجات فصارت صورة العمل هكذا وهكذا وحصل

بماثلة
الثالث في التنصيف وهو
كالتضعيف في الكتابة ويقابله
في المعنى ويجوز الابتداء
يمينا وشمالا ويؤخذ للنصف
ثلاثون مزيدا على ما يساره
ان كان غير بروج والا
خمسة فنصفه كذلك
مثاله اردنا تنصيف
ط كح ى ا ٤ ى م كو
يكون هكذا وهذا جدوله

| ى | ٤ | ا | ى | كح | ط |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| كم | ل | | ب | ١ | ى |
| | | | ل | كو | |

وان شئت نصفت
بغير جدول والا وطلب
او ضح مرد

تحت الخطوط النواصل على هذا الطولب عمىٰ وان ابتدي من جانب اليمين

فلكان اسهل كما لا يخفى ولو ادخل المزداة
المطلوب النصف في جدول من جدول الستين
ووضع ما وجدنا دائر كل معزد المفروع بحسبه
والمبسوط في بيانه وهكذا الى الاخر وجمع

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| م | ا | يج | يح | [illegible] |
| كا | ك | ب | يا | ط |
| ك | | كب | كو | ع |

المبسوطان مع نصف ما يحاذ بها سوي زن في البروج العزبيوجد لاجل
نصفه خمسة عشر ثلاثون لكان اسهل كما لا يخفى ووجه ظاهر وهذا العدد
هو الذي اردنا تضعيفه في الفصل المتقدم الا ان البروج ما عادت
الى حالها لانا قد اسقطنا الدور في تضعيفها فلذلك قد لقع التفاوة
بنصف الدور اذا ريد تنصيف المضعف او تضعيف المنصف اما التفاوة
بنصف الدور في تنصيف المضعف فظاهر فان الدور المسقوط لا يعاد
في التنصيف حتى يزاد نصف الدور على نصف ما بقي من البروج ليحصل
العدد الاصل ففي المثال الاول عدد البروج كان عشرة وههنا اربعة
والتفاوة بستة ابراج هي نصف الدور واما التفاوة بنصف الدور
في تضعيف المنصف فغير معقول لان العدد الذي اريد تنصيفه لا يسقط منه
بالتنصيف سوي نصفه فاذا ضعف نصفه عاد كما كان بلا تفاوت ولعله
زيادة وقعت من الناسخين ومثل هذا يقع في الجمع والتفريق ايضا
هذا لا يخلو عن اشكال فانا اذا جمعنا عدة بروج مع عدة بروج علة
بروج اخري ولم يتجاوز الدور فظاهر ان كلا من العددين اذا نقصت



من المجموع يبقى الاخري وان تجاوزا عن الدور فلا يمكن ان يكون فضل
المجموع على الدور ازيد من واحد منهما وهو ظاهر فاذا اريد نقصان احدى
العددين عن فضل المجموع ينبغي ان يزاد الدور على ذلك الفضل ليمكن النقصان
والا لا يحصل التفاوت اصلا وكذا في التفريق اذا كان بروج المنقوص
اقل من بروج المنقوص منه فظاهر ان المنقوص اذا جمع مع الباقي يحصل
المنقوص منه فظاهر ان المنقوص اقل يزاد الدور عليه وينقص المنقوص
من المجموع فاذا جمع الباقي مع المنقوص صار ازيد من الدور منه كما كان
اما الفصل الرابع في الجمع نرسم جدولا عدة سطوره هي عدة ما بين
مراتب — اولى المراتب المزيد او المزيد عليه وبين اخيرة طرفي احدهما يعني
ينظر ان عدد المرتبة الاولى من ايهما اقل وعدد المرتبة الاخيرة من ايهما
اكثر فيكون عدة الجداول بعدة ما بينهما وهذا يحتمل صورا اربعا لان
مراتبهما اما متساويه او مختلفه والمختلفه اما من الطرفين او من احدهما
والاظهر ان عدة الجداول الطولية بحيث يقع ما جمع من العددين في
الجدول والحاصل انه ينظر الى المراتب المشتركة بين المزيد والمزيد عليه و
نرسم الجداول بعدتها والمرتبة التي من احدهما لا نظيرة لها من الاخرى لا
مفردات المراتب — حاجة الى رسم الجدول لها ونضع مراتب المزداة في اوائل الجداول وفوقه
اي نضع مفردات احد العددين في اوائل الجدول والاخر فوقها بحيث
يقع كلاهما تحت الخط العرضي بحيث يحاذي كل مرتبة نظيرتها من المزيد عليه
وقد سبق ان لا يكون شيء من مراتبهما متحادون لا حاجة الى الجدول بل

موضع مفردات العددين كل في مرتبتها فان احتيج الى الوصل بينها بالاصفار
فعل مثلا اردنا ان نجمع خمس درجات وعشرين دقيقة وخمسين ثانية مع
ثلاثين خامسة واربعين سادسة وضعناها هكذا ه كه نه ٤٤ م سا د
ولا حاجة الى عمل اخر ونبتدا الفوق على التحت او التحت على الفوق اذ لا تفاوت
بينهما مبتدياً من اليمين او اليسار وباقي العمل كما في التضعيف فان ذلك جمع خاص
جوز ههنا الابتداء باليمين واليسار جميعا ولم يجوز في التضعيف الابتداء
باليسار نوع من الجمع اذ هو بالحقيقة جمع عدد مع مثله ووجه الفوق
ظاهر ولا يخفى ان الابتداء من اليسار ههنا اسهل كما ذكرنا في التضعيف
ومعنى قوله وباقي العمل كما في التضعيف انه اذا زاد الدقايق والكسور على
الستين نقصنا الستين منها وزدنا لاجلها واحدا على المرتبة المتقدمة
واذا زادت الدرجات على ثلاثين نقص الثلاثون ويزاد لاجلها واحد
على البروج فان زادت البروج على اثني عشر ينقص ذلك منها ويوضع
الباقي ان بقي شي واما المطالع اذا جمع مع المطالع او مع الداير فان زادت
على ثلثماية وستين نقصت تلك منها ويوضع الباقي مثاله اردنا ان نزيد
سبعة ابراج وتسع عشرة درجة وعشرين دقيقة واربعا وثلاثين ثانية على خمس و
خمسين دقيقة وخمسين ثانية وخمس وعشرين ثالثة واربعين رابعة فما بين
اعلى مراتب المزيد وهي البروج واما اخير مراتب المزيد عليه وهي الرابعة
ست مراتب لا يخفى ان بين مرتبتي البروج والرابعة اربع مراتب فاذا ضممت
اليها مرتبة البروج والرابعة اربع مراتب بعبهت او للاشارة الى ما

ذا



ذكر قال اولى مراتب المزيد واخرى مراتب المزيد عليه ولا يخفى ما فيه من التسامح
لكن هذا على متعارف الفقهاء صحيح اذ صرحوا بانه اذا قال رجل لفلان على
ما بين درهم الى ثلاثة لزمه ثلاثة دراهم فالغايتان يدخلان في المقصود فرسمنا
جدولا ذا ستة سطور ولو كانت الجداول بعده ما وقع فيه الجمع ووضعنا فيه
المفردات كما قلنا على هذا المثال فضممنا الدقايق الى جنسها فزدنا لاجل
الستين واحدا على الدرج ووضعنا مجموع الدرج تحت جنسها والباقي من الدقايق تحتها

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ٤ | ط | نه | هه | كه | م |
| ب | نط | ك | : | له | |

ثم ضممنا الثواني وفعلنا ما يحاذي
زدنا لاجل الستين على الدقايق واحدة
ووضعنا البواقي تحت الثواني و
ادخلنا البروج التي لم يكن لها جنس
في المزيد عليه في الجدول وكذا اذا دخل الثوالث والروابع التي لم يكن لها جنس
في المزيد في الجدول وكان على المصر التعرض لم
ايضا فصار صورة العمل هكذا وحصلت
الجملة لخطوط الواصل هذا العدد ك
له كو كه م وهو المطلوب وقد
يحتاج الى جمع ثلاثة اعداد او الكسر

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| يج | ٤ | نه | ه | كه | م |
| ب | نط | ك | لـ | له | |
| : | ك | لو | كه | نط | م |

اكثر والعمل في الجميع واحد الفصل الخامس في التفريق نرسم فيه الجدول كما في
الجمع نعني ننظر ان عدد اولي مرتبة اتهما اقل وعدد المرتبة الاخيرة من ايهما
اكثر فيكون عدة الجداول بعدد ما بينهما ونضع مفردات كل جنس تحتها بحذاء

الثوالث

عليه

اخير ع ر

جنسا ثم ان كان عدد جنس المنقوص ازيد من عدد جنس المنقوص عنه اخذنا
من الجنس المتقدم واحدا وزدنا لاجله ستين على المنقوص منه هذا اذا كان الجنس
المتقدم برجا زيد لاجله ثلاثين على المنقوص منه ومن هذا نظران التفريق في هذا
النوع من الحساب الابتدار من جانب اليسار اولي وفعلنا بالمجموع ما يجب
وان لم يكن فيما تقدم جنس اصلا زدنا على المنقوص منه دورا وفعلنا به ما يجب
فان كان الحساب بالبروج يزاد على المنقوص منه اثنا عشر برجا وان لم يكن هناك
برج بان كان مطالع او دائر ينقص من مطلع يزاد ثلاثمائة وستون على
المنقوص منه والحكم اذا كان درجات المنقوص اكثر من درجات المنقوص منه
في حساب المطالع او بروج المنقوص اكثر من بروج المنقوص اكثر من بروج
المنقوص اكثر من بروج المنقوص منه في حساب البروج وقد سبق ان لا يكون
مفردات المنقوص محاذية لمفردات المنقوص منه بل يكون مما خرج عنها مراتب
وح يجب ان ينقص من اخر مراتب المنقوص منه واحد ويوضع على يسارها نظ
مرة بعد اخرى الى ان يبلغ الى مرتبة يكون اخر مراتب المنقوص وح يوضع هناك
س ثم ينقص كل مفرد من المنقوص عما محاذيه مثاله اردنا ان ننقص سبعة ابراج
وثماني عشرة درجة وعشرين دقيقة وخمسا واربعين ثالثة من برجين وثلاث
عشرة درجة وعشرين درجة وعشرين دقيقة وسبعا وثلاثين ثانية وضعناهما
في جدول هكذا فلم يمكن نقصان سبعة ابراج
عن برجين اشار بما يراد بهذا النوع ان
في التفريق في حساب المنجمين لا يلزم ان يكون

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ب | كح | كه | لى | | |
| د | ٤ | ك | ٥ | مد | |

المنقوص



المنقوص منه زدنا الدور ثم نقصنا سبعة ابراج عنه بقي خمسة الا ولي ان يرد الدور
على البرجين اولا ثم ينقص السبعة منها ليبقي سبعة زدنا على البرجين بلغ سبعة ابراج
وضعناها في سطر البروج وهكذا لم يمكن نقصان ثماني عشرة درجة من ثلاث
عشرة درجة فاخذنا من البروج السبعة واحدا حتى صارت البروج ستة
وضعناها في سطرها ونقصنا من ذلك واحدا وهو ثلاثون درجة ثماني عشرة
وزدنا الباقي على ثلاث عشرة ووضعنا المبلغ في سطر البروج ثم نقصنا الدقائق من الدقائق م
فلم يبق شيء وضعنا صفرا في سطرها ثم اخذنا من الثواني واحدة ونقصنا من تلك
الواحدة وهو ستون ثالثة خمسا واربعين بقيت خمس عشرة ثالثة وضعناها في سطرها
فصارت صورة العمل هكذا وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد
وهو المطلوب وطريق العمل على
ان يكون الابتداء من الجانب الايسر وهو
عمل لا يخفى على من تامل فيما تقدم واعلم انه
قد يحتاج الى الطرح والتفريق في الساعات ايضا
اما الاجزاء فالجمع والتفريق فيها كما في الاجزاء المحيطة واما في الساعات فاذا
فاذا صار مجموعا ازيد من اربعة وعشرين يلقى ذلك ويزاد لاجلها واحد على الايام
وان اريد تفريق الساعات وكان المنقوص اكثر من المنقوص منه يوخذ من الايام
واحد فيكون اربعا وعشرين ساعة فينقص المنقوص منها ويجمع الباقي مع المنقوص
منها ويجمع الباقي مع المنقوص منه والله اعلم السادس في الضرب لما ان المراد بالواحد
في طريق النزول تجزيه الى ستين دقيقة الواحدة الى ستين ثانية وهكذا الى
والدقيقة م

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| ب | كح | كـ | لر | |
| د | يح | ك | يج | مه |
| ب و | كه | ج | لو | يه |

لم يكن بحذاء الثوا لث شيء

برجا

النصل م

والثانية الى الثالثة ستين ثالثة م

عير النهاية ففي جانب الصعود يرفع كل ستين درجة الى مرفوع واحد مرة وكل ستين
مرفوعا مرة الى مرفوع واحد مرتين وكل ستين مرفوعا مرتين الى مرفوع
واحد ثلاث مرات وهكذا الى غير النهاية كان المناسب ايراد هذا المعنى في الفصل
الاول عند ذكر تقسيم الدرجة الاجزاء اذ هي ايضا من المقدمات وايضا التضعيف
والتنصيف والجمع والتفريق تجري في هذه الاجناس ايضا وكما ان الدقايق
والثواني والثوالث وما يتلوها من الاجزاء ليست مختصة بالدرجة كذلك
هذه التضاعيف لا تختص بها بل تجري في الازمنة ايضا وقد يسمى المرفوع مرتين
بالمثاني والمرفوع ثلاث مرات بالمثالث وما فوقها بالمرابع والمخامس
الى غير النهاية بل الى المعاشر فانها اذا جاوزت العشرة لا يمكن التعبير عنها
بهذا المجموع النوع بل يقال مرفوع احدى عشرة مرة كما لا يخفى والمثاني
جمع المثنى بفتح الميم وتخفيف النون بمعنى اثنين على المجاز فان معناه الاصلي
اثنين اثنين فالمثنى مرفوع اثنين ويخدشه انه لم يسمع من العرب مخمس بمعنى
خمسة خمسة وكذا ما فوقها الى المعشر كما صرح به ائمة اللغة والاظهر ان يكون
جمع المثنى بضم الميم وتشديد النون اي الذي ثني رفعه وقس البواقي على ذلك ح التي هي ح
الدرجة بأن الواحد واسطة بين سلسلتي الاجناس المتصاعدة والمتنازلة
كما ان اول الاعداد الصحاح الواحد كذلك اول مراتب الاجناس الدرجة
الا ان لها طرفين احدهما من جانب النزول والثاني من جانب الصعود وهي
مبدا الكل منهما وقد اعتبر بعض الافاضل مثل ذلك في الواحد ايضا فقسم الواحد
بعشرة اجزاء سماها الاعشار وكلا منها بعشرة اجزاء وسماها ثالث

الاعشار



الاعشار وهكذا الى غير النهاية فيكون للواحد ايضا طرفان كما للدرجة واعلم
انا اذا اردنا ان نضرب كذا جنسا في كذا جنسا فهناك شيئان الاول ان
الحاصل من ضرب عدد الجنس الاول في عدد الجنس الثاني اي عدد هو والآخر
ان الحاصل من ضرب الجنس الاول في الجنس الثاني اي جنس هو وقد عرفت
في المباحث السالفة ان الحاصل من ضرب الصحاح في الصحاح عدد اكثر
من كل المضروبين مرة واما الحاصل من ضرب الصحاح في الكسور او
الكسور فيكون اقل وقد عرفت ايضا ان حاصل ضرب عقد من العقود من
مرتبة يكون في الاغلب عددا من مرتبة اخرى ومراتب سلسلة الصعود هنا
كمراتب الصعود هناك فالحاصل من ضرب احد الجنسين منها في الآخر يكون
جنسا آخر ولما في سلسلة النزول جميعا كسور فالحاصل من ضرب بعضها
في بعض يكون اقل من المضروبين وكذلك الحاصل من ضربهما في سلسلة الصعود
وفيما يكون من تلك السلسلة يكون اكثر من المضروبين فلذلك لا بد من معرفة
جنسية حاصل الضرب والاول معلوم مما سلف من الصحاح وذلك
لان الحساب هاهنا ستيني ففي الغالب لا يكون احد من المضروبين اكثر من الستين
فيكون اما ضرب الآحاد في الآحاد او في العشرات او ضرب العشرات في العشرات
وقد مر في مباحث ضرب الصحاح طريق الانواع الثلاثة المذكورة فلا
حاجة الى الاعادة والثاني طريقه ان نأخذ للدرجة صفرا وللدقايق واحدا وللثواني اثنين ح
ولما يتلوها بزيادة واحد واحد وهكذا نأخذ للمرفوع مرة واحدا وللمثاني
اثنين ولما يتلوه بزيادة واحد واحد كما كان يعني ان معرفة جنسية حاصل الضرب

موقوفة على معرفة سمي كل مرتبة من المراتب التي في جنسي الدرجة فسمي المرفوع
مرة واحدة وللمرتين اثنان وعلى هذا وسمي الدقايق الواحد وللثواني اثنان
على هذا فسمي كل جنس عدد رتبة من الدرجة واسم كل جنس مشتق من عدده ثم
فان الثالثة من الاجناس الصاعدة يسمى المرفوع ثلاث مرات ومن الاجناس
النوازل ثوالث الا في الدقايق فانه ليس كذلك وهذا كما في الكسور
التسعة فان اسم كل منها سمي مرتبته الا النصف فالجنسان المضروبة اما ان
يكون كلاهما درجا او يكون الدرج احدهما فقط او لا يكون شي منهما درجا
وهذا القسم اما ان يكون كلاهما في جانب واحد من الدرجة او يكون كل
منهما في طرف فالاقسام اربعة لا على الاقسام في الحقيقة ستة فان المضروبين
اما ان يكون كلاهما درجا او احدهما وح اما ان يكون الاخر من الصواعد
او النوازل او لا يكون شي منهما درجات فاما ان يكونا من الصواعد معا
او النوازل معا او احدهما من الصواعد والاخر من النوازل لكن لما كان
القسمان اللذان احد المضروبين منهما درجة واحدة حكمهما واحد عدهما واحدا
وكذا القسمان اللذان المضروبان فيهما يكون المضروبان فيهما من الصواعد
او النوازل والجنس الحاصل في الاول اي فيما يكون المضروبان كلاهما درجة
ايضا يعني ان الحاصل من ضرب الدرجة في الدرجة درجة عاسه انه اذا صار
الحاصل من ضرب عدد الدرجة في عدد الدرجة ازيد من الستين يرفع الاجل
الستين واحد ويكون من المرفوع مرة وايضا قد يكون حاصل ضرب الدرجة
مرفوعا مرة فقط كما اذا ضربنا عشر درجات في ثلاثين درجة فالحاصل

المضروب م
آخر منهما

حمسه



خمسه مرفوعات مرة لكن هذا لا ينافي ان يكون الحاصل من ضرب الدرجة في الدرجة
درجة فان الحاصل ههنا ثلاثماية درجة في الاصل لكن بعد الضرب يرفع كل ستين
درجة واحدا فيصير خمس مرفوعات مرة وفي الثاني اي الحاصل من الضرب فيما
اذا كان احد المضروبين درجة والاخر جنس آخر جنس المضروب الاخر اي
الحاصل من ضرب الدرجة في اي جنس كان هو ذلك الجنس بعينه سواء كان من الاجناس
الصاعدة او من الاجناس النازلة فالدرجة في الدقايق دقايق وفي الثوالث
ثوالث وعلى هذا فان صار حاصل ضرب الدرجة في عدد الدقايق اكثر من الستين
يرفع لاجل الستين واحد يكون درجة وهذا لا ينافي ان يكون الحاصل من
ضرب الدرجة في الدقايق دقايق وقس على هذا البواقي وكانه على المص ان يعد
مثلا لضرب الدرج في الاجناس الصاعد فنقول الدرجة في المرفوع مرفوع
وفي المثالث مثالث والحاصل في الثالث اي فيما يكون المضروبان معا من
الصواعد او النوازل سمي مجموع مرتبتي المضروب فيه مثلا الدقايق في الثواني
ثوالث لانها سمي مجموع الواحد والاثنين والثلث في المرابع مسادس لما
قلنا واما في القسم الرابع وهو ما كان فيه احد المضروبين من الصواعد والاخر
من النوازل فان لم يكن بين المرتبتين اي بينهما فضل كان جنس الحاصل
درجة لانه يكون الحاصل من نقصان عدد احدى المرتبتين عن عدد الاخرى
صفرا والصفر بازاء الدرجة كما في الثواني في المثاني والروابع في
المرابع وان كان بينهما فضل فالحاصل سمي الفضل في الطرف الذي له الفضل
فالثوالث في المرابع مرفوع مرة اذ الفضل بين المرتبتين واحد في

المضروب م

جانب الصعود والروابع في المثالث دقايق اذا انفصل من الواحد في جانب
النزول وعلى هذا القياس ولمية هذه القوانين انما يتضح من تصور معنى
الضرب فان معناه فيما نحن فيه على قياس الاعداد تحصيل جنس نسبته جنس عدد
المضروب اليه كنسبة مرتبة الدرج الى الجنس المضروب فيه اعلم انك اذا
ضربت احد الجنسين في الاخر فرتبة الحاصل من المضروب كرتبة المضروب
فيه من الدرج التي هي بمنزلة الواحد وذلك لان عقود المرفوعات قد
توالت من الواحد اعني الدرجة متناسبة نسبة واحدة هي نسبة الواحد
الى ستين فالمرفوع مرة والمثاني مالها والمثالث مكعبها وعلى هذا
وكذلك في الاجزاء فالدقايق خمسون والثواني مالها والثوالث مكعبها
وعلى هذا فنسبة الواحد الى كل منها نسبة الواحد الى احد افراد سلب
الستين فاذا كان عددان يقع بين الواحد وبين احدهما عدة من الاعداد
توالى متناسبة وضرب ذلك العدد في الاخر فانه يقع بين المضروب فيه والحاصل
اعداد بتلك العدة متوالية متناسبة وذلك لان نسبة الواحد الى المضروب
كنسبة المضروب فيه الى الحاصل وقد بين اقليدس في الثامن من الاصول
انه اذا وقع بين عددين اعداد وصارت متوالية على نسبة فانه يقع بين
كل عددين على نسبتهما بمثل تلك الاعداد متوالية على تلك النسبة اذا
عرفت ذلك فنقول اذا ضربت عددين من المرفوعات بعضها في بعض
فلا بد ان يقع بين الحاصل وبين احدهما من المرفوعات بعدة ما يقع
بين الاخر وبين الواحد اعني الدرجة فرتبة الحاصل من احدهما مثل



رتبة الاخر من الواحد مثلا اذا كان المضروب المثلث والمضروب فيه المرابع
كان الحاصل مسادس لان رتبة المسادس من المربع كرتبة المثاني من الواحد
وكذا اذا ضرب اجزاء في اجزاء فلا بد ان يقع بين الاخر والواحد مثلا
الثواني في الروابع سوادس لان رتبة السادسة من الرابعة كرتبة الثانية
من الواحد واذا كان احدهما من المرفوعات والاخر من الاجزاء فانظر
لا سمتي المرتبتين فان تساويا فالحاصل درجة لان رتبة الحاصل ينبغي ان
يكون نازلة عن رتبة المضروب بمقدار ما كان رتبة المضروب فيه نازلة
من الدرجة مثل الثواني في المثاني درجة لان مرتبة الثواني نازل عن
مرتبة الدرجة باثنين فينبغي ان رتبة الحاصل نازلة عن رتبة المثاني باثنين
وما رتبته كذلك هو الدرجة لا غير وان كانا متفاضلين كان الحاصل
جنس سمى الفضل من اي جانب كان مثل البيان الذي مر فاذا عرفت
هذا عرفت ان حاصل ضرب الدرجة في اي جنس كان هو ذلك الجنس
المطلوب والحاصل انه يعبر عن ضرب الكسور باضافة احدها الى الاخر
مثلا حاصل ضرب الثانية في الثانية رابعة اذ معنى الثانية انها متاخرة
عن الدرجة بمرتبتين وهي مرتبة فيكون معنى ثانية الثانية انها متاخرة
عن الثانية بمرتبتين وهي مرتبة الرابعة وعلى هذا القياس حاصل ضرب
المثالث في المثاني مرابع فتامل اذا تصورت ما ذكرنا فاذا اردت ان
تضرب عدة مراتب في نفسها او غيرها امكنك ذلك بالتجنيس والرفع
وذلك اي التجنيس انما تضرب عدد البروج ان كانت معك بروج

في ثلاثين وتزيد الحاصل على عدد الدرج التي معك وان كانت هنا ادوار بعدها
اولا في اثني عشر وتزاد على البروج ثم تضرب الحاصل في ثلاثين ويمكن ان لا
يكون هناك بروج بل مرفوعات وثواني ومثالث وغير ذلك وح تضرب
ما في المرتبة الاولى في ستين وتزاد على ما بعدها ثم الحاصل في ستين وزاد
على ما بعدها الى ان بلغ الى المرفوع ثم تضرب المرفوعات في ستين وتزاد
الحاصل على الدرج ثم تضرب المبلغ في ستين وتزيد الحاصل على الدقائق
التي معك وهكذا الى ان ينتهي الى المرتبة الاخيرة من المضروب في المثل ومثل
ذلك تصنع مع المضروب فيه الى ان يصير الجميع من جنس المرتبة الاخيرة ثم تضرب
مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه وتعرف عدد الحاصل مما مر من الاعداد
الصحاح وتعرف جنس الحاصل بما مر انفا اعلم ان حاصل ضرب كل جزء من
اجزاء المضروب في جميع اجزاء المضروب فيه يساوي حاصل ضرب جميع المضروب
في المضروب فيه كما يستفاد من الشكل الاول من ثانية كتاب الاصول فاذا
جنسا الكسرين مكانا قسمنا عددهما باجزاء متساوية وحاصل ضرب كل من
احد المضروبين في كل جزء من الاخر كحاصل ضرب الجميع في الجميع كما مر هذا
بيان معرفة حاصل ضرب العددين واما بيان معرفة جنسية حاصل الضرب
فنقول قد مر في مباحث ضرب الكسور ان حاصل ضرب الكسر في الكسر كنسبة
الى مخرجه مولفة من نسبة الكسر المضروب الى مخرجه ومن نسبة كسر المضروب فيه الى
مخرجه واذا ضرب مخرج الكسر في مخرج الكسر يحصل عدد هو مخرج الكسر فاذا
ضرب مثلا ثانية في ثالثة يحصل خامسة ومخرج الخامسة هي الحاصلة

من



من ضرب مخرج الثانية الثانية في مخرج الثالثة فان مخرج الثانية ٣٦٠٠ و
مخرج الثالثة ٢١٦٠٠٠ وحاصل ضربهما ٧٧٧٦٠٠٠٠٠ وهو بعينه مخرج
الخامسة فاذا ضرب عدد الكسر المجنس في عدد الكسر المجنس حصل عدد كسر نسبته الى
عدد مضروب المخرجين مولفة من نسبة عدد الكسر المضروب الى مخرجه ومن
نسبة عدد الكسر المضروب فيه الى مخرجه بالخامس من ثانية الاصول فاذا نسبت
مضروب الكسرين المجنسين الى مضروب المخرجين كان المنسوب حاصل ضرب الكسرين
وهذا بعينه مثل ما مر في ضرب الكسور بالارقام الهندية الا ان هناك
تضرب احد المجنسين في الاخر ثم تقسم الحاصل على حاصل ضرب المخرجين
او ينسب اليه وههنا اذا لوحظ المرتبة على الوجه المذكور كان كالنسبة او القسمة
المذكورتين ففي المثال المذكور لما كان حاصل ضرب الثانية في الثالثة خامسة
فكانه ضرب الثانية في الثالثة ونسب الحاصل الى مضروب مخرجي الثانية والثالثة
الذي هو بعينه مخرج الخامسة فتامل ثم ترفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين
مرة بعد اخرى الى ان يخرج ما هو اقل من ستين فيكون من القسمة الاولى — الباقي ح
من جنس حاصل الضرب البواقي الاخر من الاجناس المتقدمة على الولاء فاذا
انتهت الى الدرج فان شئت قسمتها على ستين مرة بعد اخرى ليخرج المرفوع
مرة او مرتين او مرات هذا شروع في بيان الرفع المذكور في اول البحث
فنقول اذا قسمت الحاصل على ستين فان لم يبق شيء لم يكن في المرتبة التي يجب
ان يكون مرتبة حاصل الضرب عدد وذلك ممكن كما يظهر لمن يتتبع جدول الستين
وان بقي شيء فهو من تلك المرتبة ثم تقسم خارج القسمة على ستين فان لم

على ثلثين ليخرج البروج
ثم على اثني عشر ليحصل
الادوار وان شئت
قسمتها ح

يبق شيء لم يكن في تلك المرتبة عددا ايضا وان بقي شيء فهو من تلك المرتبة المتقدم
على المرتبة الاولى وعلى هذا القياس وهذا معنى القسمة على ستين مرة
بعد اخرى والانتها الى الدرجة يعرف من المرتبة الاخيرة فانه اذا عرفت
المرتبة الاخيرة فكل مرتبة يتقدمها صارت معلومة الا ان بلغت الى مرتبة
الدرجة وقد لا يرفع الدرجات في بعض الاعمال لا الى البروج ولا الى
المرفوعات فاذا بلغت الى ثلاثماية وستين عدد عدد درجات الدور
يلقى تلك منها ويثبت الباقي ومثل ذلك في الاعمال الرصدية كثير مثال ذلك
اردنا ان نضرب سبعة ابراج وخمس عشرة درجة وعشر دقايق في عشرين
ثالثة وخمس خوامس جنسنا المضروب بان ضربنا عدد البروج في ثلاثين
وضممنا الحاصل وهو مايتان وعشرة الى الدرج التي معنا وضربنا المبلغ
في ستين وضممنا الحاصل الى الدقايق بلغ ثلاثة عشر الفا وخمسماية و
عشر دقايق ثم جنسنا المضروب فيه بان قسمنا عدد الثوالث وهو عشرون
في ستين حصل الف ومايتان رابعة ولم يكن معنا روابع فضربنا هذا
الحاصل في ستين فزدنا الخواص على الخوامس بلغت اثنين وسبعين
الفا وخمس خوامس وضربنا مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه حصل
٩٧٢٧٨٧٥٥٠ وهذا المبلغ سوادس لانها حصلت من ضرب جنس الدقايق
في جنس الخوامس فرفعنا المبلغ بان قسمنا السوادس على ستين خرج
١٦٢١٣١٢٥ خامسة وبقي ن سادسة ثم قسمنا الخوامس على ستين
خرج ٢٧٠٢١٨ رابعة وبقي مه خامسة ثم قسمنا الروابع على ستين خرج

٩٧٢٧٨٧٥٥٠



٤٥٠٣ ثالثة وبقي لح رابعة ثم قسمنا الثوالث على ستين خرج عه ثانية وبقي
ج ثوالث ثم قسمنا الثواني على ستين خرج ا دقيقة وبقي يه ثانية فحاصل الضرب
يكون ا يه ج لح مه ن سادست وهو المطلوب اعلم ان في معرفة جنس حاصل
الضرب يعتبر المرتبة الاخيرة من المضروبين فان كانا في طرف واحد يجمع مرتبتاهما
كما في هذا المثال والا يؤخذ فضل مرتبة احدهما على الاخرى واذا صارت المرتبة
الاخيرة معلومة يصير البواقي منها معلومة وان اعتبرت الاولى منها يحصل المقصود
ايضا فان مرتبة حاصل ضرب المرتبة الاولى منهما يعرف من مرتبتهما بالطريق المذكور
فان لم يكن حاصل ضربهما اكثر من ستين فهذه المرتبة بعينها هي المرتبة الاولى
من حاصل الضرب وان كان اكثر من ستين كانت المرتبة المتقدمة عليها
هي المرتبة الاولى من حاصل الضرب وبيان هذا العمل انه لما كان نسبة المقسوم الى
المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد فاذا قسم هذا القدر على ستين
كان الرجل واحد من خارج القسمة ستين العدد المقسوم وهكذا في القسمة
الثانية وما بعدها والباقي واضح ثم ان تحويل الارقام الهندية الى الارقام
الستة على الوجه الذي ذكره المصـ لا يخلو عن صعوبة واخترع بعض الافاضل
المتاخرين وجها اخر اسهل من هذا وهو ان يضرب المرتبة الاخيرة في عشرة
بجدول الستين ويزاد الحاصل على ما في المرتبة المتقدمة ثم يضرب الجميع ايضا
في عشرة بذلك الجدول ويزاد الحاصل على ما في المرتبة المتقدمة الى ان ينتهي ما في
المرتبة المتقدمة الى ان ينتهي المراتب ففي المثال المذكور ضربنا الستة في العشرة و
زدنا السبعة عليها حصل لضربناه في العشرة وزدنا الاثنين على الحاصل حصل

ويست ضربناه في العشرة وقسمنا السبعة على الحاصل حصل ست ضربناه في العشرة وقسمنا
الثمانية على الحاصل حصل بلغ ثم ضربناه في العشرة وقسمنا السبعة على الحاصل بلغ
ول لح ضربناه في العشرة وقسمنا هذا الخمسة على الحاصل بلغ ول لح نضربناه في العشرة
هذه الخمسة على الحاصل بلغ مه س نا ضربناه في العشرة وقسمنا على الحاصل بلغ
مروس ما نضربناه في العشرة وقسمنا على الحاصل بلغ ول كلفت لم ضربناه في العشرة
وكان في مرتبة الاحاد صفر فيكون الحاصل مه ح لح مه ه وهو المطلوب وهذا
العمل مبني على نسبة الكسور بعضها الى بعض كنسبة خارجها لكن على التكافي مثلا نسبة
الثلث الى الربع كنسبة الاربعة الى الثلاثة وقد مر ذلك فيما تقدم فنسبة الارقام الكسور
الهندية الى الارقام المنتهية الستينية الى العشرة فاذا ضرب الرقم الهندي في عشرة
وقسم الحاصل على ستين تخرج الرقم الستيني والاعداد الموضوعة في جدول العشرة
من جدول الستيني هي الاعداد الخارجة من قسمة حاصل ضرب عدد في العشرة
بجدول الستين فكانه ضرب ذلك العدد في العشرة وقسم الحاصل على ستين فبذلك
يظهر المطلوب فان اردنا ان يكون الضرب من غير تجنيس فرفع عملنا
بالجدول الستيني وهو جدول قسم كل من طوله وعرضه بستين قسما ووضع الاعداد
من واحد الى ستين فوقه وعنده وقد يرسم الجدول بحيث يكون تلك الاعداد
ايضا في الجدول فيكون جدول الاصل منقسما في الطول والعرض باحد
وستين فاطلاق الجدول الستيني عليه يكون باعتبار تلك الارقام ووضع
حاصل ضرب كل عدد فيما سواه اي كل عدد من الاعداد الزايدة على الستين
والاولى ان يقال بوضع حاصل ضرب كل عدد من الاعداد الستينية في كل واحد

منها

١٠٤

منها يشمل ضرب كل عدد في نفسه في البيت المشترك بينهما وهو المربع الذي جانب
فوقه على محاذاة احد المضروبين وعنه على محاذاة المضروب الاخر مرفوعا ومبسوطا
او احدهما يعني ان حاصل الضرب قد يكون رقمين احدهما يكون مرفوعا كل واحد
منها ستون والاخر مبسوطا وهو يكون اقل من ستين لا محالة وقد يكون حاصل
الضرب رقما واحدا اما مرفوعا واما مبسوطا وعلى التقديرين يكتب في الموضع
الخالي عن العدد صفر لئلا يقع الاشتباه فقوله مرفوعا ومبسوطا خبر كان المقدر وليس
بحال حتى يرد انه لا يجوز عطف احدهما عليه لانه معرفة والمبسوط من اي جنس فرض
يكون المرفوع فوقه بمرتبة الاظهر ان يقال يكون المرفوع من المرتبة المتقدمة عليه بلا
واسطة واعلم ان طريق وضع هذه الاعداد في هذا الجدول ان يضرب العدد
المضروب في العدد المضروب فيه بطريق ضرب الصحاح فان كان الحاصل اقل من ستين
يكتب ذلك بعينه في مرتبة المبسوط وان كان اكثر منه يقسم على ستين ويوضع خارج
القسمة في مرتبة المرفوع وان بقي من القسمة شيء يوضع في مرتبة المبسوط ثم ان بعضهم
يكتب هذا الجدول في ستين صفحة والاعداد الموضوعة على اليمين على هذا تكون في
كل صفحة وهذا ايسر ويقل وقوع الغلط فيه ولا يخفى ان في هذا الجدول تكرر حاصل
ضرب بعض المفردات في بعض ويمكن الاكتفاء بنصفها وح يكون الجدول مثلث
الشكل يظهر ذلك للمتامل بادنى تامل في وضع حاصل ضرب الارقام الهندية
بعضها في بعض على ما اوردناه في فصل قسمة الصحاح على الصحاح وطريق العمل
ان يرسم جدول كما مر في ضرب الصحاح وقد مر هناك طريق رسم الشبكة بالا
مزيد عليه فارجع اليه ان اشكل شيء ويوضع المضروب فوق الجدول كل مفرد

بازاء مربع صغير بحيث يكون المفرد المقدم على يمين جميع المفردات ثم على الترتيب
ويوضع المضروب فيه على يسار الجدول كذلك بازاء مربع بحيث يقع آخر المضروب
فيه على يسار المربع الصغير الذي وقع آخر المضروب فوقه اي يكون المفرد الاقدم
اسفل مما بعده وبالجملة ينبغي ان يوضع بحيث يقع حاصل ضرب المرتبتين
الاوليين في المربع الذي هو في الزاوية التحتانية اليمنى وحاصل ضرب المرتبتين
الاخريين في المربع الذي هو في الزاوية المقابلة لها وهذا عكس ما هو في ضرب
الصحاح حيث يوضع حاصل ضرب الآحاد في المربع الاخير وحاصل ضرب المرتبتين
الاخريين فيها اعظم الاعداد بحسب المرتبة في المربع الاول والوجه فيه ظاهر
ثم يدخل كل من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب فيه في الجدول
الستيني وما يوجد في ملتقاهما هناك مرفوعا ومبسوطا او احدهما فقط يوضع
في ملتقى المضروبين اما المرفوع ففي المثلث الفوقاني من المربع المشترك واما
المبسوط ففي التحتاني منه الى ان يملأ البيوت يعني الى ان يفرغ من عمل ضرب المفردات
او قد يبقى بعض البيوت خاليا في بعض الصور ثم انه في ضرب الصحاح اطلق المثلث
الفوقاني على الذي زاويته العظمى هي الزاوية الفوقانية اليسرى من المربع والتحتاني
على المثلث الآخر وههنا بالعكس ووجهه غير ظاهر ولعله اطلق التحتاني عليه
باعتبار مرتبة الرقم الذي فيه كما انه اطلق الفوقاني هناك باعتبار الرقم الذي
فيه ولا يخفى انه بعيد ثم يجمع الجميع بان يبدأ بالمثلث التحتاني من المربع المشترك
بين آخر المضروبين ويوضع ما هنالك تحت الجدول في سطر آخر يسمى سطر
الحاصل وهذا الرقم يكون آخر مراتب الحاصل وقد يتفق ان لا يكون في هذا

المثلث



المثلث عدد بسبب ان يكون حاصل ضرب آخر المضروبين مرفوعا فقط وح ينبغي
ان يوضع في هذا المثلث صفر ويوضع هذا الصفر في آخر سطر الحاصل من الضرب
لان مرتبة حاصل الضرب يستعلم من مرتبة هذا الصفر وهو يكون معلوم الجنس
لمرتبته لان كلا من آخر المضروب وآخر المضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل
يكون كذلك واذا عرفت مرتبة هذا الرقم عرفت مراتب الارقام المتقدمة عليه ويمكن
ان يستعلم مرتبة حاصل الضرب من اول مرتبتي المضروب والمضروب فيه فانه اذا
كان في حاصل ضربهما مرفوع كان مرتبة اول حاصل الضرب مرتبة ذلك المرفوع وان
لم يكن هناك مرفوع فمرتبة ذلك المرفوع وان لم يكن هناك مرفوع فمرتبته الاولى
مرتبة المبسوط المعلوم من مرتبتي اول المضروبين ثم يجمع ما في سطر مضروب فوق
المثلث المذكور فقد مر في فصل الجمع انه ابتدأ في الجمع من اليمين وقد ابتدأ ههنا
من اليسار وقد ذكرنا هناك ان هذا اولى وايسر ونضع ما يتحصل من شيئين
فوق ما وضعناه اولا في سطر الحاصل بمرتبة والعبارة الظاهرة ان يقول
على يمين ما وضعناه اولا ويزيد كل شيئين من هذا السطر المضروب احدا
على سطر مضروب فوقه وهكذا الى ان يعمل بسطر سطر من السطور المعدة حتى ينتهي
الى المثلث الفوقاني من المربع المشترك بين اول المضروبين وذلك اول سطر
الحاصل وههنا يحصل المطلوب هذا الكلام تصريح منه بان احد الفوقانية في المثلث
والسطور المعدة باعتبار تقدم مراتب الارقام الموضوعة فيها وقد يتفق
ان لا يكون في المثلث الفوقاني المذكور عدد بسبب ان يكون حاصل ضرب اول
المضروبين مبسوطا فقط وح يكون الحاصل هو حاصل جمع ما في السطر المعد

الذي هو تحت المثلث المذكور وينبغي ان يكون المراتب كلها في العمل بجدول الستين

والضرب بالشبكة ستينية او مرفوعات ليصح العمل فكل برجين يوخذ مرفوعا — درجا او كسور هاتم

مرة حتى ان الدعم التام يكون ست مرفوعات ولو لم يفعل كذلك يظهر الخطا

الفاحش فان الحاصل من ضرب سبعة ابراج في عشرين ثالث بجدول الستين

قبل تجنيسه يكون ب ع وبعد التجنيس وجعلها ستينية يكون اي ه وبينهما تفاوت

فاحش ففي المثال المذكور بضرب سبعة ابراج في ثلاثين ونزيد على الحاصل

خمسة عشر فيكون المجموع مائتين وخمسا وعشرين درجة ثم نوخذها بالقسمة

على ستين ليحصل ثلاث مرفوعات مرة ويبقى خمس واربعون درجة ويمكن جعل

البروج بصورة فان كان زوجا منقسمة ما يمال لما ذكره وذلك بان نصف رقم

البروج بصورة فان كان زوجا فالحاصل مرفوعا مرة وان كان فردا يكون

الحاصل رقمين اولهما مرفوع مرة والاخر درجات ففي المثال المذكور

اذا نصفنا سبعة حصل ج ل فالرقم الاول مرفوع مرة والثاني درجات زدناها

على خمس عشرة درجة يحصل خمس واربعون والسر في ذلك انه اذا ضرب البروج

في ثلاثين كان نسبة الحاصل الى ستين كنسبة خارج القسمة الى الواحد والثلاثون

نصف الستين ففي النسبتين الاوليين اذا ضوعف تالي النسبة الاولى ونصف

مقدم النسبة الثانية كان الحاصل بعينه النسبتين الاخريين فيضع الجدول

ونضع المضروبين فوقه ويساره ليصير هكذا ثم يدخل اخر المضروبين

اعني العشرة والخمسة في الجدول الستيني احدهما في الطول والاخر

في العرض فنجد في البيت المشترك خمسين مبسوطا وضعناه في المثلث التحتاني

في البيع



من المرتبة المشترك بين المضروبين ولم نحتج الى ان — التحتاني

يضرب العشرة في الصفر من المضروب فيه لانه لا

يحصل من ضربه فيه شيء بل يضرب العشرة فيه لتقدم

العشرة لما انتهينا اليه في ضرب الصحاح ووضع الصفر وضع الجدول لاجل انما

هو لحفظ المرتبة فادخلنا العشرة والعشرين في الجدول الستيني وجدنا بازائهما

ثلاث مرفوعات وعشرين مبسوطا وضعنا المبسوط في المثلث التحتاني والرفع

في الفوقاني وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة يعني ادخلنا خمسة واربعين مع الخمسة

في الجدول ثم ادخلنا الخمسة والاربعين مع العشرين ثم ادخلنا ثلاثة مع

الخمسة في الجدول ووضعنا حواصل الضرب كلا في موضعه وقد ذكرنا

فيما تقدم ان الاولى الاقتصار على شبكة واحدة ولو كان جدول الستين

مكتوبا في ستين صفحة فالاولى في هذه الصورة ان يدخل في صفحه ويستعمل

حواصل ضربه في ي ومه وح ثم يدخل في صفحة ك ويستعمل حواصل ضربه في الارقام

الثلاثة اذ لو فعل كما ذكره المصنف يحتاج الى تصفح ثلاث صفحات حتى صارت

صورة العمل هكذا ولتكميل العمل وضعنا رقم ه في اخر

سطر الحاصل ثم رقم ح فوقه حيث لم يمكن في السطر الموجب

ارقام اخرى ثم جمعنا ارقام يه ده وك ووضعنا

المجموع فوقه ووضعنا رقم ح فوقه حيث لم يكن في ذلك الصف الموجب رقم — السطر

اخر ثم رقم يه لعدم رقم اخر ثم رقم ا فتحصل مجموع سطر الحاصل الى رح — فصار ح

يه ه ساد سة كما تقدم وسر هذا العمل هو ان حاصل ضرب العدد المركب

في العدد المركب من مجموع حاصل ضرب مفردات احدهما في جميع مفردات الاخر و
في المثال المذكور ثم في دقايق ثم خوامس وحاصل ضربها سوادس كما
بعدم فيكون ه سوادس ثم حاصل ضرب الدرجات ايضا في الخوامس ايضا
يكون خوامس فيكون ه الموضوع في السطر المورب الذي بعد المثلث التحتاني
خوامس وعلى هذا القياس اذا لوحظ الشكل المذكور يظهر بالتامل ان كلا
من حواصل المضروب فيه وقع في سطر مورب هو بمنزلة موضع مرتبة فظهر
وجه صحة العمل واعلم انه يمكن ان يرسم الشبكة كما رسمنا ويوضع احد المضروبين
فوق الجدول بحيث يكون مرتبة ما هو اقل في عين مرتبة ما هو اكثر والمضروب
الاخر على يسار الجدول بحيث يكون مرتبة ما هو اكثر والمضروب الاعلى من مرتبة
ما هو اقل ويضرب الارقام بعضها في بعض ويوضع المرفوع في المثلث التحتاني
الذي على يمين الجدول وينقل الى سطر الحاصل وسواه من مرتبة حاصل الضرب
ويجمع ما في الصنوبرية الموربة ويوضع كل منها على يسار الاخر فيقع اول مرتبة حاصل
الضرب على يسار الجمع ولاجل التوضيح اوردنا المثال في الشبكة والمشهور في هذا

| ح | ط | ب | |
|---|---|---|---|
| ك ح | ط | ا | ك |
| | | | ع |
| | | | |
| ه | ط | ط | |

الزمان ان نرسم الشبكة بحيث يكون خطوطها
الموربة على خلاف الخطوط المورب للوح الذي
اوردناه المصرح يكون الطاق الفوقاني على المثلث
السطر المورب وكذا الطاق التحتاني عليها
ظاهر كما في الشبكة المورودة في الصحاح ويوضع احد المضروبين فوق الجدول
على الترتيب والاخر على يساره بحيث يكون المرتبة المتقدمة اعلى والمتاخرة

اسفل





الفصل السابع في القسمة

جنس ه

والتاليف ه

اسفل ونحن نورد في الشبكة ولا نشتغل بشرح العمل لكونه معلوما وهي هذه

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | ك |
| | | | ع |
| | | | ه |

الفصل السابع في القسمة هذا العمل ايضا على
امرين احدهما عددية الخارج من قسم عدد جنس
على عدد اخر والاخر جنسيته للخارج والاول نوعه
عنه في الصحاح واما الثاني فنقول في القسمة من حيث انها عكس الضرب اذ
هو التضعيف احد العددين بعدة احاد الاخر وهي التجزية والتفريق فان قسمة
عدد على عدد هي تجزية العدد الاول بعدة احاد العدد الثاني وقد عرفت فيما تقدم
ان هذا مخصوص بضرب الصحاح وقسمة الصحاح وقسمة الصحاح فالاولى
ان يقال في معنى العكس انه اذا ضرب عدد في عدد وحصل عدد فهذا العدد
الحاصل اذا قسم على العدد المضروب فيه خرج العدد المضروب واذا قسم
عدد على عدد وخرج عدد فاذا ضرب الخارج المذكور في العدد الثاني عاد
العدد الاول والحق انه لا يحتاج الى هذه المقدمة فالطريق فيها يكون عكس الطريق
فيه ينبغي في تعيين مراتب خارج القسمة فينظر ان كان جنس المقسوم والمقسوم
عليه كلاهما في جانب واحد من الدرجة فان لم يكن بينهما اي بين عددي مرتبتهما
بحرف مضافين تفاضل كان الخارج درجة وان كان بين الجنسين اي بين
عددي مرتبتهما تفاضل فالتفاضل الاقل من الاكثر واتبع بالمحفوظ وان كان كل من
جنسي المقسوم والمقسوم عليه في جانب اخر جمعناهما فالمجموع هو المحفوظ ثم
ينظر ان كان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه فالمحفوظ التابع والمجتمع
من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم تحت جنس المقسوم عليه فذلك

من جانب النزول والاخر ان يقال يوخذ الفصل بين عددي مرتبتي المقسوم والمقسوم
عليه ان كانا في جانب واحد من الدرجة ويجمع بينهما ان اختلف فالحاصل عدد
مرتبة الخارج من سلسلة الصعود ان كانت مرتبة المقسوم متقدمة على مرتبة المقسوم
عليه والا فمن سلسلة النزول ويعلم من ذلك انه اذا لم يكن بينهما فصل كان مرتبة
الخارج صفرا وهو مرتبة الدرجة انه اذا كان احدهما درجة نصدق انهما ليست
في جانب واحد حتى يكون الحاصل من جمع علامتي مرتبة الدرجة ومرتبة
الجنس الاخر هو علامة مرتبة الجنس الاخر اذ علامة مرتبة الدرجة صفر فهذه
العبارة مع اختصارها شاملة لما اذا كان احد المقسومين درجة بخلاف
عبارة المتن فالخارج من قسمة الخامس على المثاني مثالث اذ كلاهما من
طرف الصعود والتفاضل ثلاثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه
وبالعكس يكون الخارج من المثاني على الخامس ثوالث واما الخارج
من المثاني على الدقايق فيكون مثالث اذ كل منهما في جانب اخر والمجتمع منهما
ثلاثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس يكون الخارج ثوالث
بيان ذلك ان الخارج من القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم
وظاهر من القواعد المذكورة في مباحث الضرب ان حاصل ضرب المثاني
في المثالث خامس وحاصل ضرب الثوالث في الخامس مثاني وحاصل
ضرب المثالث في الدقايق مثاني وحاصل ضرب الثوالث في المثاني دقايق
وفي معرفة جنس الخارج من القسمة وجه اخر وهو ان يعد الاجناس
التي بينهما ويزاد عليه واحد ليحصل عدد مرتبة الخارج اما من جانب الصعود

او

١٠٨

او من جانب النزول فالاجناس التي بين الخامس والمثاني اثنان فاذا زيد
واحد صارت ثلاثة فالخارج قسمة الاول على الثانية مثالث وبالعكس ثوالث
وكذا الاجناس بين الثانية والدقايق اثنان وهما المرفوع والدرجة وبزيادة
الواحد يصير ثلاثة والباقي ظاهر ولا يخفى ان معرفة الجنسية بهذا الوجه
اسهل علية هذه الضوابط تستبين من معنى القسمة فانها تحصيل جنس
نسبة مرتبة الدرجة اليه كنسبة جنس المقسوم عليه الى جنس المقسوم وهذا انما
يتبين حق التبين بما ذكرنا في مباحث الضرب فانه يبين هناك انه لما
كان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر الى
عن مرتبة الدرجة ولما كان نسبة خارج القسمة الى الواحد كنسبة المقسوم
الى المقسوم عليه كان بعد مرتبة الخارج من القسمة عن مرتبة الدرجة كبعد
مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه مثل البيان الذي مر هناك في المثال
الاول الذي اورده وبعد مرتبة المثالث عن مرتبة الدرجة كبعد مرتبة الخامس
عن مرتبة الثانية وعلى هذا القياس ومن لا يعرف معنى القسمة كما هو حقه يستبعد ان
يكون الخارج من قسمة المثاني على الدقايق مثالث وكذا يستبعد ان يكون الخارج
من قسمة المثاني على الثواني درجات ولهذا فان الخارج من قسمة الدرج
على الدرج درج ايضا والخارج من قسمة اي جنس فرض على الدرج يكون
هو ذلك الجنس المفروض بعينه والخارج من قسمة الدرج على اي جنس هو مثل ذلك
الجنس لكن في الطرف الاخر يعني ان الخارج من قسمة الدرج على اي جنس
يكون جنسا عدد رتبة مثل عدد رتبة جنس المقسوم عليه لكن يكون جنس المقسوم

عليه في طرف وجنس خارج القسمة في طرف اخر والتعبير باكه يجمع يغني عن ولفه
في الطرف الاخر وذلك لان السمي للمثاني وكذا الثواني للثواني والخارج
من قسمة الثاني على الدرج مثاني وبالعكس ثواني وايضا الخارج من قسمة
الدرج على الثواني مثاني واعلم ان بعد مرتبة الخارج من القسم عن مرتبة الدرج
كبعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه كما مر فبالضرورة يكون الخارج من
قسمة الدرج على الدرج درجا اذ لا بعد لمرتبة الدرج عن نفسها ويكون الخارج
من قسمة اي جنس على الدرجة هو ذلك الجنس ليكون بعد مرتبة الخارج عن مرتبة
الدرجة في الجانب المخالف بمثل بعد مرتبة ذلك الجنس عنها وذلك لكون مرتبة
الدرجة اما فوق ذلك الجنس واما تحتها كما لا يخفى مثاله اردنا ان نقسم
مح كدم على اك رابعة فجنس المقسوم ٤٠ ٩٩ دقيقة لان الرقم الاول
مح ضربنا ه في ثلاثين وزدنا عليه خمسا وعشرين درجة حصل ١٥ ضربناه
في ستين وزدنا عليه اربعين دقيقة حصل ٤٠ ٩٩ وجنس المقسوم عليه
١٠ رابعة والخارج من قسمة الاولى على الثانية ست وثمانون وثلاثة ارباع
لان خارج قسمة الجنس الاول على الجنس الثاني ٨٦ وبقي ٦٠ فنسبت
هذا الباقي الى المقسوم عليه ثلاثة ارباع ولان جنس المقسوم فوق جنس
المقسوم عليه فالتفاضل بين الجنسين وهو ثلاثة انما يكون من طرف الصعود
لان المقسومين كانا من سلسلة النزول فالتفاضل بين سمي جنسها اعني
الواحد والرابعة ثلاثة وقد تقرر انه اذا كان كذلك كان جنس الخارج من
سلسلة الصعود فجنس الخارج مثالث وثلاثة ارباع واحد منها اعني خمسة

ان اردنا قسمة عدة اجناس على مثلها او غيرها علمنا بالتجنيس والرفع كما قلنا في الضرب

واربعين



واربعين مثاني وبعد الرفع يكون جميع الخارج ا الوهه مثاني وهو المطلوب
فان فرضنا ان الرقم الاول اعني حرم رفع مرة وضربنا ه في ستين فزدنا
الحاصل على الدرجات بلغ ٣٠٥ ضربناه في ستين حصل بعد زيادة الدقائق
عليه ١٨٣٤٠ وهو جنس المقسوم قسمناه على مجنس المقسوم عليه خرج ٣
واربع ونسبناه الى المقسوم عليه بالرفع وبعد الرفع يصير هكذا ا ب له ي وهي
مرابعان واربع وثلاثون مثالث وخمسة عشر مثاني وانما برهانه فليكن
اعدادا في مرتبة جنس من الاجناس وليكن دقيقة وب عددا اخر في مرتبة
جنس اخر وليكن رابعة والخارج من قسمة آ على ب هو جـ وهو في مرتبة
جنس من الاجناس اعني مثالث ولنضرب
ا في ستين حصل د وهو درجة وب في ستين
تحصل ه وهي ثالثة ونقسم د على ه فيخرج
ز وليكن ح هو الواحد اعني الدرجة ونسبة

ا ب ج ح
ء ه ز

جنس ح الى جنس ج كنسبة جنس الى جنس ب وذلك بحكم القسمة ولذلك ايضا
نسبة د الى ح كنسبة د الى ه وكذا نسبة ا خاسها ولان سين ضرب في آ ب
وحصل د ه فنسبة آ ب كنسبة د ه فبالمساواة نسبة ا الى ب كنسبة
ز الى ح فكان نسبة آ الى ب كنسبة ح الى ج وبالمساواة نسبة ز الى ح كنسبة
ح الى ج ز متساويان بالتاسع من خامسة الاصول فالخارج من
ضرب وهو الدرجة في مثالنا على وهو الثالثة يكون بعينه ح اعني المثالث
وقس على هذا ان كان الجنسان في طرف اخر وذلك ما اردناه وان اردنا

العمل من غير تجنيس فيرفع رسمنا جدولا مثل ما مر في قسمة الصحاح ولكن يجب
ان يكون سطوره الطولية بعدة ما هو اكثر مقسوما او مقسوما عليه يعني بعدة
ما يكون مراتب مفرداته اكثر او قد يكون مراتب احدهما اقل ومن مفرداته
اكثر من الآخر وبعضهم يعد الجدول بعدة مراتب المقسوم عليه بزيادة الواحد
اقل كان او اكثر اما زيادة الواحد فلانه قد يحتاج الى ان يوضع اولى مراتب
المقسوم عليه محاذية لمرتبة ما في المقسوم واما ملاحظة مراتب المقسوم عليه
فلانه اذا كان اقل ولوحظ مراتب المقسوم بقي بعض الجدول معطلا خاليا
كما لا يخفى ونضع المقسوم على اوائل السطور على الولاء ثم ان لم يكن اولى
مراتب المقسوم اولى مراتب المقسوم عليه اقل من محاذية الاولى المقسوم
بما فيه بعضها العمل والا وضعناها محاذية لثانية مراتب المقسوم وباقي
المراتب على الولاء بعد ذلك كل مفرد منه محاذية لمفرد من المقسوم فقد
يتفق ان يكون اولى مراتب المقسوم مساوية لاولى مراتب المقسوم عليه
ويكون في ثاني مراتب المقسوم عليه عدد ولا يكون في ثاني مراتب المقسوم
عليه عدد او يكون عدد اقل مما في ثانية مراتب المقسوم عليه وكذا يمكن
ان يكون اولى مراتب المقسوم وثانيتها مثل اولى مراتب المقسوم عليه وثانيتها
كل لنظيرتها وثالث المراتب على الوجه الذي ذكرنا ويمكن وقوع مثل ذلك
في المراتب الرابعة وغيرها وح يجب ان يوضع اولى مراتب المقسوم عليه محاذية
لثانية مراتب المقسوم كما لا يخفى وان بقي من سطر المقسوم عليه مفردات لا يكون
لها نظاير في سطر المقسوم وضعنا بازائها اصفارا في سطر المقسوم اذ لت

المراد بالسطر ما بين خطين من خطوط العرض لا نقص خطا العرض





جبرا باي وضع الاصفار ههنا عبث لا فائدة فيه يقيد بها اذ فائدة الاصفار حفظ
المرتبة وعدم الاشتباه ولا اشتباه ههنا اذ عدد المراتب التي لا عدد فيها
معلومة من هذه الجداول الخالية من المقسوم ثم ندخل اول المقسوم عليه في
الجدول الشبكي طولا وعرضا وتستوي على استقامة متناسبا الى ان تصادف
ما يكون المرفوع او المبسوط كلاهما منه مساويا للمحاذي وما عن يمينه او
او يكون اقل من المحاذي او منه ومما على يمينه ههنا تفصيل في ذلك لان اولى
مراتب المقسوم ان كانت محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه فيحتمل ان يكون
في البيت مرفوع فقط او مبسوط مساويا للمحاذي او اقل منه ويحتمل
ان يكون مرفوع ومبسوط معا وح ينبغي ان يكونا مساويين لمجموع المحاذي
وما عن يمينه او يكونا اقل من ذلك المجموع وان لم يكن اولى مراتب المقسوم
محاذية لاولى مراتب المقسوم عليه فيحتمل ان يكون في البيت المذكور مرفوع
فقط وح يجب ان يكون ذلك المرفوع مساويا لما عن يمين المحاذي
او اقل منه ويحتمل ان يكون هناك مرفوع ومبسوط معا وح يجب ان يكون
مجموعهما مساويا للمحاذي وما عن يمينه او يكون اقل من المجموع ولا يحتمل
ان يكون هناك مبسوط فقط الا اذا كان اولى مراتب المقسوم واحدا لكن يخفى
لا يمكن التخطي الى بيت بعده لكون ما فيه اي في البيت الذي بعده زائدا على
المحاذي وما عليه وعلى ما تقدمه ثم اذا صادفنا بيتا هكذا اخذنا ما بحياله
على الاستقامة من الجانب المخالف لما دخلنا اولا عرضا او طولا تميز
عن المخالف اي ان ادخلنا في طول الجدول اخذنا ما بحياله في عرض الجدول

وان ادخله في عرض الجدول اخذنا ما بحياله في عرض الجدول ويضع الماخوذ
على اعلى الجدول فوق سطر المقسوم محاذيا لاولى مراتب عليه ويكون ذلك سطر
الخارج من القسمة حاصله انا نحتاج الى اكثر معزود من الارقام المتسقة اذا
ضرب في كل واحد واحد من ارقام المقسوم عليه امكن نقصان الحاصل عما يحاذيه
من المقسوم وما في يمنه واليه هذا اشار بقوله بحيث لا يمكن التخطي منه الى بيت
بعده فان الموضوع في بيوت الجدول الستيني حواصل ضرب المعزودات فاذا
لم يكن ما في البيت الذي بعدها وجدانه من المحاذي وما على يمنه لم يكن
المعزود الموضوع في طرد الجدول بحيال البيت الاول اكثر معزود بالصفة
المذكورة ولا يخفى انه بمجرد ان يكون ما وجد ولى البيت المذكور من الجدول
الموافق الاولى مراتب المقسوم عليه على الوجه المذكور لا يلزم ان يكون المعزود
الموضوع بازايه على الطرف الاخر هو المعزود المطلوب لان هذا المعزود قد يكون
بحيث اذا ضرب في اولى مراتب المقسوم عليه امكن نقصان الحاصل عن المحاذي
وما على يمينه ومع ذلك يكون بحيث اذا ضرب في ثانية مراتب المقسوم عليه
لم يمكن نقصان الحاصل عن المحاذي وعما في يمينه ولذلك قال بعض الافاضل
المحققين اذا وجد المعزود بالوجه المذكور في المتن يطلب في جدول معزود
زاد عدده على عدد اولى مراتب المقسوم عليه بواحد ويستقري حواصل ضرب
فاخذ حتى اذا وجد حاصل ضربه يساوي المحاذي من المقسوم او يعض منه اخذ
ما بحياله من الطرف الاخر فالعدد المطلوب لا يخرج من المعزودين المذكورين
وما بينهما من المعزودات فيمتحن كل منها ليوجد ما هو المطلوب فيدخل هذا العدد



مع كل من مراتب المقسوم عليه في الجدول الستيني احدهما في الطول والاخر في
العرض وينقص ما تجد هنالك مما يحاذي من المقسوم تلك المرتبة من المقسوم عليه
او عن المحاذي وعما عن يمنه يعني يضرب هذا العدد الذي وجد بالصفة المذكورة
في كل واحد من مفردات المقسوم عليه وهذا هو المراد من ادخاله في الجدول
مع كل من المقسوم عليه وينقص الحاصل عن المعزود المحاذي من المقسوم او منه
وما عن يمنه ان كان هناك شيء ويضع الباقي تحت ما يحاذيه ويفصل بين الباقيات
وبين ما هو في حكم المحو بخط عرضي ثم ان كان قد بقي من مفردات المقسوم شيء
لم يكن له في الاول محاذ من المقسوم عليه نقلنا المقسوم عليه الى جانب اليسار
بمرتبة ثم بعد ما نقل الى اليسار ينظر انا لم يكن لاولى مراتب انتج من المقسوم
محاذ من المقسوم عليه الى جانب اليسار بمرتبة او كان ولكن يكون بصورته
اقل يوضع صفر في سطر الخارج على يسار رقم الموضوع اولا وينقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين بمرتبة اخرى وقد ذكرنا في مباحث قسمة الصحاح انه قلبها ينقل
باقي المقسوم الى جانب اليمين بمرتبة ويبقى المقسوم عليه بحاله فههنا ايضا يمكن
ان ينقل باقي المقسوم الى جانب اليمين ويبقى المقسوم عليه بحاله ولا يتفاوت
المقصود ويدخل اوله مرة اخرى في الجدول الستيني ويعمل كما فعلنا اولا الى
ان يحصل عدد كما تريد يعني يدخل اول المقسوم عليه مرة اخرى في ذلك الجدول
من جانب الفوق مثلا ويستقري ذلك الجدول الى ان تجد فيه من المرفوع
والمبسوط ما يكون مساويا لما يحاذيه من باقي المقسوم او اقل منه بحيث
لا يمكن ان يكون بعد ذلك اقل من المحاذي ويوخذ ما بحياله على يمين الجدول

فنضعه في سطر الخارج محاذيا للاولي مراتب المقسوم عليه ولا محالة تقع على يسار
ما وضعناه اولا هناك ونعمل العمل المتقدم الي ان جان النقل مرة ثانية وهكذا
الي ان ينقطع العمل او يبقى من المقسوم ما لا يعبا بتركه اي لا يعتد بتركه قال
ما عانداني بغلان اذا لم يكن له عنده قدر ما اعتبار وبرهان هذا العمل ظاهر
لان المفردات الموضوعة فوق الجدول بحيث اذا ضرب كل منها في جميع مراتب
المقسوم عليه ونقص الحاصل من المقسوم لم يبق من المقسوم عليه وينقص الحاصل
من المقسوم لم يبق من المقسوم شيء او يبقى منه ما لا يعتد به ولا شك ان حاصل
ضرب تلك المفردات في المقسوم عليه لحاصل ضربها جميعا في المقسوم عليه لان ضرب
اجزاء عدد في عدد يساوي ضرب جميعه فيه فحاصل ضرب جميع المفردات في المقسوم
فالمفردات المذكورة خارج القسمة لان من خواص القسمة ان خارج القسمة
اذا ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم كما مر وهو المطلوب ولان اولى مراتب
المقسوم عليه معلومة الجنس وهكذا اما يحاذيها او لا من المقسوم فيد بذلك
لانه قد يحاذيها من المقسوم مراتب اخرى كما مر فابتداء سطر الخارج يكون
يكون معلوم الجنس فنعلم ما يتلوه اي تبعه يعني انه اذا وضع اولى مراتب المقسوم
محاذية لاولي مراتب المقسوم عليه ينظر الي ان جنس الخارج من قسمة جنس اولي
مراتب المقسوم على جنس اولي مراتب المقسوم عليه اي جنس كان بالقواعد
السالفة واذا كان اولي مراتب المقسوم عليه محاذية لثانية مراتب المقسوم ينظر
الى ان الخارج من قسمة ثانية مراتب المقسوم على جنس اولي مراتب المقسوم
عليه اي جنس كان فاي كان في الصورتين فهو جنس المفرد الاول من سطر خارج

القسمة

القسمة واذا علم جنس المرتبة الاولي يعلم جنس البواقي كما ذكرناه مثاله اردنا ان
نقسم هذا العدد ب ا م ح م س مط ے روابع على ی ه مد مه ثالثة ومنا
حدود لا بعده مفردات المقسوم لانها اكثر لانها اكثر ووضعنا المفردات
على اوايلها والمقسوم عليه بحيث يحاذي اوله ثانية مراتب المقسوم لان اول
المقسوم عليه اكثر من اول المقسوم باعتبار الصورة لا باعتبار الجنس لان اول
اول المقسوم مرفوع ثلاث مرات واول المقسوم عليه درج فصار نه على هذه
الصورة ثم ادخلنا اول
المقسوم عليه وهو عشرة في الجدول
الستيني واستقرينا سا بيتا
على استقامته الي ان وصلنا

| ب | ا | م | ح | م | س | مط | ے |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | ی | ه | مد | مه | | | |

الي بيت فيه مرفوعان فعلنا ان ذلك مطلوبنا لانا لو تخطينا الي ما يليه لزاد على
ما تحت لان البيت كان فيه ب والبيت الذي يتلوه كان فيه ب ل وهو اكثر
من الرقمين الاولين من المقسوم فاخذنا اما بحال البيت المذكور من الجانب
المخالف فوجدنا ه اثني عشر وضعناه فوق الجدول في سطر الخارج محاذيا
للاول المقسوم عليه فادخلنا ه مع كل واحد من مفردات المقسوم عليه
في الجدول الستيني احدهما في الطول والاخر في العرض ونقصنا ما وجدنا في
في البيت المشترك مما يحاذيه من سطر المقسوم او منه وبما من يمينه وبعد
الفراغ نقلنا المقسوم عليه الي جانب اليمين حتى صارت هكذا شرح العمل
ههنا سنة في حصل ب مرفوعا نقصناه مما يحاذي ما فوقه فلم يبق شيء فرضناه

ني مدحصل جح نقصاح من اح بقي نه وضعناه تحت المحاذي بعد الفاصلة ونقصا

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ب | ا | ح | حج | م | مد | مط | ي |
| | | د | ه | | | | |
| | | ند | | | | | |

مح مح من نزح بقي مدك
وضعناه بعد الفاصلة ثم
ضربناه في مه حصل ه
نقصناه من ك وضعنا
الباقي وهو يه تحته بعد
الفاصلة فبقي من المقسوم
ند مم س مط ي ونقلنا
المقسوم عليه بمرتبة الي اليسار ثم ادخلنا اول المقسوم عليه اعني العشرة مرة
اخري في الجدول الذي طولا او عرضا وسعنا بيتا بيتا على الاستقامة الي
ان وصلنا بيتا فيه خمسون مبسوطا وكان ذلك مطلوبنا اذ التخطي منه الي
ما بعده غير ممكن لان المرفوع الموضوع هناك ازيد من اربعة وخمسين مبسوطا
المحاذي من اول المقسوم تحت الخط الفاصل لاول المقسوم عليه فاخذنا ما
بحذاء البيت المطلوب من الجانب الاخر وكان ذلك خمسة وضعناها محاذيه
لاول المقسوم عليه في سطر الخارج عن يسار ما وضعناه اولا هناك وجعلنا النوع
نقلنا المقسوم عليه مرة اخري الي جانب اليسار فصارت هكذا شرح العمل
ضربناه في ي و نقصنا الحاصل وهو ه عن ند بقي ء وضعناه تحته بعد الفاصلة
ثم ضربناه في مه حصل جم نقصناه من يه و وضعنا يب تحته ونقصناه
عن م فلم يبق شيء ثم ضربناه في مه حصل ن ه ولم يكن في

محاذاة



| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ب | ا | ح | ح | م | س | مط | ي |
| | | نه | ك | يح | لو | | |
| | | نه | نه | | | | |
| | | ء | با | | | | |
| | | ي ح | بح ما | ب مد | مهب | | |
| | | ح | | | | | |
| | | ي | | | | | |

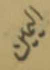
محاذات ن شيء اخذنا
واحدا لان ن منه ن
ما وضعناه تحته بعد
الفاصلة ونقصنا من
ذلك الواحد الذي
هو يح بقي يح وضعناه
تحته م بعد الفاصلة
وبقي من المقسوم د ياح
لو مط ي فنقلنا المقسوم
عليه الي جانب اليسار مرة
اخري ثم ادخلنا اولا
المقسوم عليه اعني العشرة مرة اخري في الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد بالصفة
المذكورة فكان ذلك خمسة وعشرين وضعناها في سطر الخارج عن يسار ما
وضعناه ثانيا هناك وفعلنا ما مر ثم نقلنا المقسوم عليه مرة اخري الي جانب
اليسار فصارت صورة العمل هكذا شرح العمل هكذا ضربناه كه في ي حصل
ري نقصناه عن ر بقي ا وضعناه تحت ا ثم ضربناه في مه حصل يح ك نقصنا
يح من يح بقي م وضعناه تحت بعد الفاصلة ونقصنا ك عن لو و وضعنا
الباقي وهو يو تحته بعد الفاصلة ثم ضربناه في مه حصل ي
مه نقصنا ي من س و وضعنا ن الباقي تحته

| | | | | كه | ه | ب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ي | مط | مب | م | ح | جـ | ا | ب |
| | كه | لو | ع | ك | ب | | |
| | | و/ب | م | مد | ند | | |
| | | | | ب/ما/ا/ماي | ا | | |
| كه كه | مد/كه | ع/مد/كه | ي/مدح/كه | مد | يه | ي | |

بعد الفاصلة وبقي من المقسوم ام ر مد يه فعلنا للمقسوم عليه الى اليسار مرة اخرى ثم طلبنا اكثر مؤد اخو بالصفة المذكورة فوجدنا ها عشرة وضعناه في سطر الخارج وعملنا به ما يجب فصار تمام العمل هكذا شرح العمل ضربنا ي في ح حصل ام نقصناه مما يحاذيه

| | | | ي | ٣ | ه | ب | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ي | مط | مب | م | ح | جـ | ا | ب |
| | | كه | لو | ع | ك | نه | |
| | | ما | س | م | ب/ما/ا | ب/ا | |
| كه | مد/كه | ع/مد/كه | ما/مد/كه | ي/مدح | ه/ماي | ي | |

فلم يبق شي ثم ضربناه في مد حصل ذلك نقصناه من ... وضعناه تحت مد ثم ضربناه في مد حصل ... نقصناه من المحاذي فلم يبق شي فعلم العمل ... لا ينقطع العمل فللمحاسب ان يعمل الى حيث شاء لكن ح ينبغي ان يزاد الجداول لاجل نقل المقسوم عليه ولو نقل المقسوم الى جانب





كما في قسمة الصحاح لم يحتج الى زيادة الجداول والاولى ان يوضع حاصل الضرب في الجداول ثم ينقص مما يحاذيه لئلا يشتبه ذلك على المحاسب ونحن نفرد هذا المثال في جدول واحد ونكتب حاصل ضرب كل مؤد في موضع وننقل باقي المقسوم بعد كل عمل الى اليمين ليكون انموذجا ولا نشتغل بشرح العمل اذ هو ظاهر بعد ما مر من المباحث وصورته هكذا وما في سطر الخارج هو من المثاني الى الدقائق وذلك ما اذا جعلنا كان ثانية مراتب المقسوم مثاني واول مراتب المقسوم عليه درجا فخارج قسمة كل جنس على الدرجة هو ذلك الجنس فيكون اول مراتب خارج القسمة

| | | | ي | كه | ه | ب | ي |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ي | مط | مب | م | ح/ع/ه | جـ/ح | ا/ع | ب |
| ي | مط | مب | | يه/م/٤ | نه/نه/ح | ند/هم | |
| | | ي | لو/مط/كه | يح/س/ك | ما/مح/ع | د/ما/ي | د |
| | | | كه/ي/ي | ب/كه/ك/ا | م/ر/ر | ا/م/م | ا/ا |
| | | | ع/كه | ع/مد | ع/ع | ع/ي | ع |

مثاني وثانيها المرفوع مرة وثالثها الدرج ورابعها الدقائق الفصل الثامن في استخراج الجذر ينبغي في هذا العمل ايضا رعاية امرين احدهما العددية والثاني الجنسية اما العددية فانك خبير بقانون استخراجها واما الجنسية فنقول فيها قد عرفت في الضرب ان الدرج في الدرج وكل جنس اخر غير الدرج اذا ضرب في مثله كان الحاصل ضعف ذلك الجنس وفي طرفيه

انك قد عرفت فيما تقدم ان طريق استخراج الجذر هو ان يطلب عدد اذا ضرب
في نفسه امكن ان ينقص الحاصل مما يحاذيه من المجذور فبالضرورة يكون
جنس الجذر جنسا اذا ضرب في نفسه يكون الحاصل جنس المجذور وقد
تقدم ايضا في معرفة مراتب جنس الحاصل ان المضروبين اذا كان في جانب
واحد من الدرج يجمع عددي مرتبتهما ليحصل عدد مرتبة حاصل الضرب
في ذلك الجانب فعلى هذا اذا ضرب جنس في نفسه يكون الحاصل جنسا
عدد مرتبته ضعف مرتبة ذلك الجنس فالمثاني في المثاني مرابع والثوالث في الثوالث
روابع ولما كانت الدرجة بمنزلة الواحد وحاصل ضرب الواحد في الواحد
واحد يكون حاصل ضرب الدرجة في الدرجة درجة فيكون جذر الدرجة
درجة واذا عرفت ما ذكرنا ظهر ان في قوله كان الحاصل ضعف ذلك
الجنس تساهلا ويلزم من هذا ان المراتب التي اسماء رها زوج يكون كلها
مجذورة من جهة الجنسية وجذرها جنس هو سمي نصف الجنس المفروض والمراد
بالاسماء اعداد المراتب والمعنى ان الاجناس التي اعداد مراتبها زوج يكون
مجذورة من حيث الجنسية ويكون جذرها جنسا عدد مرتبته نصف عدد
مرتبة الجنس المطلوب الجذر وكذا مرتبة الدرج مجذورة وجذره درجة
لانه بمنزلة الواحد وقد عرفت ان الواحد كذلك وكل سمي فرد لا يكون له من
حيث الجنسية جذر البتة فانك قد علمت ان الجنس المجذور انما يحصل من
تضعيف جنس مفروض ولا واحد من المضعف بفرد يعني ان عدد مرتبة
الجنس المجذور يحصل من تضعيف عدد مرتبة الجنس المفروض وكل مضعف

من



من مضعفات الاعداد الصحاح زوج وهذا مع وضوحه قد بينه اقليدس
في شكلي الحادي والعشرين والثاني والعشرين من المقالة التاسعة ان مجموع
اي ازواج كانت زوج وان مجموع افراد عدتها زوج زوج فالثواني
والروابع والسوادس وامثالها مجذورات وكذا المثاني والمرابع
والمسادس والدقايق والثوالث والخوامس صم وكذلك المرفوع منها والمثالث
والمخامس فجذر الثاني دقايق وجذر المثاني مرفوع مرة فان سمي الجذر من
اثنان وسمي الجذر من واحد وجذر الروابع مثاني وجذر المسادس مثالث
واما الدقايق فاصم اذ لا جنس يضرب في نفسه يحصل منه الدقايق وعلى هذا القياس
باقي الاجناس الصم فاذا اردنا جذر اجناس عدة فالطريق فيه ان يرد الاجناس
بالتجنيس الى المرتبة الاخيرة فان كانت الاخيرة سمية لزوج فذلك واللام بنا
مجموع المجنس في ستين لتصير الى مرتبة مجذورة فيستخرج جذرها اما من حيث
العددية فيما سلف في الصحاح فاما من حيث الجنسية فبما عرفت انفا وعند
الرفع يتم العمل بطريق التجنيس والرفع هو ما مر في مباحث الضرب ثم اذا كانت
المرتبة الاخيرة اصم ولا محالة يكون سمية لفرد فاذا ضرب في ستين يحط الى
مرتبة دونها ان كانت من النوازل فيصير في مرتبة سمية لزوج وان كانت من الصواعد
يرتفع الى مرتبة بعدها وهي ايضا سمية لزوج فيكون مجذورا لا محالة مثال
ذلك من النوازل اذا اردنا جذر هذا العدد ٢ كط سه اسادسه فضربنا ٢ في ستين
وزدنا عليه ٩ بلغ ١٢٩ ضربنا ه في ستين وزدنا عليه ٣ وع ٤ ضربنا ه في
ستين وزدنا عليه ح بلغ ٣ ع ٤ ع ٣ ضربنا ه في ستين وزدنا عليه كط بلغ ٢٥٩

ضربناه في ستين وزدنا عليه كب بلغ ٢٤٢٢١٢٩ ضربناه في ستين وزدنا عليه
الواحد فصار العدد المجنس ٢١٢٧٣٤٢٢٧٧١٩ اخذنا جذره بطريق الصحاح
فكان ٩١٨١١٣ ولما كان المجنس سوادس يكون هذا الجذر ثوالث فلاجل الترفيع
قسمناه على الستين خرج ٩٤ وبقي مط فقسمناه على ستين خرج ح وبقي لط فيكون
الجذر الحاصل بهذا الطريق ح لط مط ثالثة وان شئت ان يكون المثال من
الصواعد فافرض المرتبة الاولى سابع والاخيرة مثاني فيكون المرتبة الاولى من
الجذر مرفوع مرة والمرتبة الاخيرة دقايق واما بيان هذا العمل فظاهر مما مر في
باب الضرب وان شئت رسمت جدولا سطوره بعدد مفردات الاجناس وصفتها
على واعلمت على المراتب المجذورة بنقط فوقها ثم نظرت في قطر الجدول
المبني منقوما بينا بيتا الى ان يصادق بيتا فيه من المرفوع المبسوط او من
احدها اكثر ما يمكن القاره من المرتبة التي فوقها العلامة الاولى ومنها
ومما على يمينها فطر المربع هو الخط الواصل بين زاويتها المتقابلتين والمراد بالقطر
ههنا المربعات الصغار الواقعة في الجدول على هذا القطر وهذا من مصطلحات
ارباب اعداد الوفق وانما سمي بذلك لان هذه المربعات قد وقعت بحيث صارت
اجزاء قطر المربع الاصل اقطارا لها بعكس الشكل الثالث والثلاثين من
سادسة الاصول ولهذا الجدول قطران لكن المراد ههنا هو القطر الواصل بين
الزاوية الفوقانية اليمنى التي هي مبدا الجدول وبين الزاوية اليسرى التحتاني
المقابلة لها ثم ان كل واحدة من البيوت الواقعة على القطر انما هو بيت مشترك
لسطري الرقمين المتماثلين ولبيانه نفرض مربع ا ح جدول الستين والقطر



اح وليكن سطح ح ط ده جدول مفردات وخط قاطع القطر على سطحي ك ل مح
وسهام هم ك س ع لخطين متوازيين لا ب فنقول
ان ام يساوي اه وذلك لان في مثلثي اه كام ك
زاويتي م ه قايمتان وزاويتي امتساويتان لكل منهما
نصف قايمة وكذا زاويتا ك وضلع اك فبالسادس
والعشرين من اولى الاصول يكون ما في الاصلاع متساوي
وام يساوي ك المساوي لاه ولان جدولي ه ح م ع جدولا رقمين متساويي البعد
عن النقطة التي هي مبدا الجدول يكون الرقمان متماثلين وسطح ك ل ف ص هو المربع
المشترك بينهما وكذا الكلام في جميع المربعات الواقعة على قطر اح فما وقع في هذه
البيوت يكون اعداد مربعات المفردات فاذا وجد في هذه البيوت ما يساوي
المفرد الاول من العدد المطلوب الجذر او المفرد الاول والثاني معا ويمكن ان
ينقص عنهما ولا يمكن ان ينتقص عنها اكثر من ذلك فالعدد الذي يكون بازاء هذا
البيت هو العدد المطلوب اعني الذي يمكن نقصان مربعه عن المفرد الاول وعنه
وعما في يساره وباقي الكلام واضح فاذا صادفت بمثل هذا البيت مخذ ما يحياله
من العدد طولا وعرضا وفي بعض النسخ او عرضا وهو الاولى لان ما يكون
بحياله طولا هو ما يكون بحياله عرضا ويمكن ان يكون ذكرهما معا احترازا
عن توهم ترجيح احد المتساويين على الاخر وضعه فوق العلامة وتحتها
بمسافة والق ما في ذلك البيت مما يحاذي العلامة او من المحاذي ومما على يمينه
ثم زدنا الفوقانية على التحتانية والقل المجموع الى جانب اليسار بمرتبة فايدة

العمل الى اليسار بمرتبة اي انه اذا وضع المفرد الاخر الذي يوجد بالصفة المذكورة
على يسار المنقول صار محاذيا للمرتبة التي عليها العلامة الثانية وهذا ليس بامر لازم
فان الغرض الاصلي هو معرفة جنس الرقم الاول من مفردات الجذر وهذا يعلم
من العلامة الاولى فاذا علم مرتبة المفرد الاول صار مراتب الباقية معلومة
فلو نقل باقي العدد المجذور الى اليمين بمرتبة ولا ينقل العدد المضاعف ويترك بحاله
ويتم العمل لا يتفاوت الحال وهذا بخلاف عمل الجذر بالرقوم الهندية فانه لا بد
من نقل المضاعف منها الى جانب اليمين حتى يصير محاذيا للعلامة الاولى
عرف انه قد تم العمل واما هنا فقطع العمل امر اختياري فيما اذا كان اصم فلا
حاجة الى معرفة زمان انقطاع العمل ثم ادخل المجموع المنقول الى العدد المضعف
في الجدول الستيني طولا وعرضا واطلب من الجانب الاخر عددا اذا وضعته
فوق العلامة الثانية وتحتها عن يسار المجموع المنقول وضربته في مجموع السطر التحتاني
امكن القاء الحاصل مما يحاذي التحتاني من سطر العدد وحاصله انه نطلب اكثر مفرد اذا
ضرب في العدد المضاعف المنقول وفي نفسه يمكن القاء الحاصل مما يحاذيه
وذلك ان يدخل العدد المضاعف في طول الجدول او عرضه لتستقري بيوت
ذلك الجدول حتى يوجد اكثر عدد يمكن القاؤه من العدد الذي من المجذور
فاذا وجد ذلك يوخذ المفرد الذي في الجانب الاخر من هذا الجدول ويحفظ
ثم يدخل في جدول العدد الذي يزيد على العدد المضاعف المذكور بواحد و
تستقري ذلك الجدول حتى يوجد عدد بالصفة المذكورة ويحفظ المفرد الذي
في الجانب الاخر من الجدول فاحد هذين المحفوظين او مفرد اخر واقع بينهما





هو المفرد المطلوب الذي اذا ضرب في المفرد المضاعف وفي نفسه امكن القاء
الحاصل مما يحاذيه من باقي العدد المطلوب الجذر فينبغي ان يمتحن المفردات
المذكورة لتتبين ذلك ولم يذكر المص هذا التفصيل لكن لا بد منه كما اشرنا اليه
في فصل القسمة فاذا وجد مثل هذا العدد وضعناه كما قلنا يعني وضعناه فوق
العلامة الثانية وتحتها عن يسار العدد المضعف فيكون بالضرورة في
محاذاة العلامة الثانية وفعلنا به ما ينبغي يعني نلقي ما في ذلك البيت مما يحاذي
العلامة الثانية او منه ومما على يمينه وبعد الفراغ زدنا ما فوق العلامة على ما
تحتها ونقلنا مجموع التحتاني مرة اخرى الى جانب اليسار بمرتبة وهكذا نفعل
بالعلامات الاخر كما كانت الى ان ينقطع العمل ان كانت العدد مجذورا او
اردنا ان نقطع ان كان اصم وقد تسقط المجذورة ايضا قبل انقطاعه بنفسه اذا
كثرت المراتب وقد ذكرنا ان في عمل الجذر بجدول الستين لا معتبر بالعلامة
الاخيرة اذا امكن ان يتجاوزها بخلاف عمل الجذر بالارقام الهندية و
بيان هذا العمل على قياس ما عرفت في جذر الصحاح فان بالعمل الاول نقص
مربع المفرد الاول عن العدد المطلوب الجذر ثم اذا ضعف ذلك المفرد وضرب
المفرد الثاني فيه وفي نفسه حصل مربع المفردين الاولين لان مربع العدد الاول
يساوي مجموع قسمه ضعف سطح احدهما في الاخر وعلى هذا القياس الى اخر العمل
فعرف بذلك ان العدد المطلوب يساوي مربع جميع المفردات الموضوعة فوق
الجدول فان اشتبه عليك شي من المقدمات فارجع الى ما ذكرنا في مباحث
جذر الصحاح مثاله اردنا جذر ... ثم ... كدلد ثانية وبعدها ...

الجداول ووضع المفردات وثبت العلامات صار هكذا المرتبة الاخيرة لما كانت ثانية

| ب | م | ثه | ه | كد | له |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | | | | | |

كانت المرتبة الاعلى مرفوعا ثلاث
مرات وهي ليست مجذورة كما هي
والمراتب المجذورة ههنا هي مرتبة
المثاني والكعب والثواني ثم نظرنا
في سطر الجدول الستيني فوجدنا

البيت المطلوب هو ما بحياله اثنا عشر لان ما بعده فيه من فوعان وثلثة
واربعون مبسوطا وهذا اكثر مما بحذاء العلامة الاولى فوضعنا اثنى عشر فوق
العلامة الاولى وتحتها والقينا ما في البيت المط وهو مرفوعان واربعة
وعشرون مبسوطا اعني الحاصل من ضرب اثنى عشر في نفسه مما بحذاء العلامة
وعن يمينها من سطر العدد ووضعنا الباقي تحت ما في حكم المحذوف ثم زدنا الفوقاني

| ب | م | ثه | ه | كد | ل |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | بو | | | | |
| | ــ | كد | | | |

على التحتاني ونقلنا المجموع الى جانب اليسار
فصار هكذا ثم ادخلنا الاربعة والعشرين
في الجدول الستيني واستعرضنا بيتا بيتا
الى ان صادفنا ما فيه ستة عشر مرفوعا
واربعة وعشرون مبسوطا وكان ذلك
مطلوبنا لان البيت الثاني فيه ستة عشر مرفوعا وثمانية واربعون مبسوطا
واذا نقص هذا المبلغ من سطر العدد بقي ما لا يحتمل ان ينقص منه مربع
اثنين واربعين الموضوع بازاء ذلك البيت فاخذنا العدد الموضوع بحيال

اليمين



البيت المطلوب وهو واحد واربعون ووضعنا فوق العلامة الثانية وتحتها وضربناه
في اربعة وعشرين اولا واسقطنا مبسوط الحاصل من محاذاته ومرفوعه من يمين
المحاذي ثم ضربناه في نفسه والقينا مربع الحاصل من محاذي العلامة الثانية وما
عن يمينه ثم زدنا فوق العلامة على تحتها ونقلنا المجموع بمرتبة وصار هكذا ثم ضعفه

| ب | م | ثه | ه | كد | له |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| | يو | ٨ | نط | | |
| | | ــ كد | ما | | |

ثم ضربنا ما في الد حصل كو كد نقص كو من
محاذاته لم يبق شيء نقص كد عن نه بقي لا ووضعه
تحته بعد الفاصلة ثم ضربه في نفسه حصل ع
انقص عن لا ع بقي ب نط وضع ب تحت
لا وسط تحت الصفر بعد الفاصلة وبقي من
العدد ب نط كد له ثم زدنا ما الفوقاني على التحتاني صار سطر العدد كالاسفل له
كب نقلناه اليسار بمرتبة ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في الجدول الستيني وطلبنا
اكثر عدد كما مر فوجدنا ذلك سبعة ووضعناها فوق العدد الاخير وتحته وضربناها
في واحد واحد من السطر التحتاني والقينا مبسوطة الحواصل من محاذي كل منها
ومرفوعها مما عن يمين المحاذي وبعد الفراغ زدنا الفوقاني على التحتاني ونقلنا
مجموع السطر التحتاني الى جانب اليسار بمرتبة زدنا في الجدول سطرين وفي سطر العدد
صفرين فصار هكذا شرح العمل ضربنا

| ب | م ب | | ط | | ن | | ع |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ب | م لو | عه ٨ | ع نط | له ن | له مو | ه | ع |
| | | ب | ث ا | مط ط ح | يح يز | ح ح | مك |
| | | | | كك | كب | يد | يم |
| | | | كه | كب | اه | اه | |
| | | بب | كد ما | | ن | | |

السبعة في له حصل ب نه نقص ب عما يحاذيه
فلم يبق شيء ونقص نه عن نط بقي د ووضعه
تحته بعد الفاصلة ثم ضربناها في اب حصل ب له
نقص عن له بقي ان وضعها تحت ما يحاذيها

بعد الفاصلة ثم اضربها في نفسها حصل مط نعضه من ده لد بقي مط مو وضعها تحت
ما يحاذيها بعد الفاصلة وبقي من سطر العدد ا مط مو ثم يزاد الفوق على التحت فحصل
في السطر الاسفل كه مه مد نقله بمرتبة الى اليسار ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في
الجدول الستيني وطلبنا اكثر عدد كما وصف فكان اربعة وضعنا ها فوق العلامة
الرابعة وتحتها وضربناها اولا في مه ثم في كب ثم في يد ثم في ر والقينا الحاصل
من كل منها عن محاذيه وعمايفي نسبة فصار صورة العمل هكذا شرح العمل ضرب كذا مه
حصل ام نعضاه من امط بقي ط وضعنا ه بعد الفاصلة ثم ضربه في الب حصل كح
نعضه من طه مو بقي ح لح وضعها تحت ما يحاذيها بعد الفاصلة ثم ضربه في بد حصل
ع ونعضه من لح ع بقي سر وضعها تحت ما يحاذيها بعد الفاصلة ثم ضربه في نفسه
حصل ع لو نعضه من سرع بقي ح لد
وضعه تحت الصفر الاخر بعد
الفاصلة وبقي من العدد ح كح مدق ههنا
قطع العمل ولان وضع الحاصل من
الضرب في الجدول ثم النقص من العدد
كان اسهل واقل غلطا ونحن نبين

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| ب | م | به | ع | كد | له | ع | بد |
| | نو | لا | نظ | ن | لد | ء | بد |
| | | ب | ء | مط | كح | ء | |
| | | | ا | طح | س | | |
| | | | | كه | مه | كب/بد | ء |
| | | | | | ب | | |
| | | | كد | س | | | |
| | كـ | كد | ء | | | | |

نعل العمل بالطريق الذي سعل فيه باتي العدد الى جانب اليمين وعلى هذا لا احاجة
الى زيادة الجداول ووضع الحواصل الضروب في الجدول وصورته هكذا ووجه العمل
ظاهر مما تقدم ولا حاجة الى مزيد شرح ولان هذا العدد اصم فكسوره لا ينقطع ابدا
وانما كان هذا العدد اصم لانه لا شيء من اعداد مفرداته بمجذور ولا شيء من المجذورات

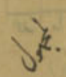
المتجاو



المتجاوزين مجذوره فالمجموع لا يكون مجذورا فما حصل فوق العلامات وهو من
المرفوع مرة الى الثواني جذر الاجناس المفروضة بالتقريب وانما كان الرقم الاول
مرفوعا مرة لان اولى المراتب المجذورة هي الثاني والجنس الذي يحصل من ضربه
في نفسه الثاني هو المرفوع مرة وان اردت ادق من ذلك وضعت صفرين صفرين
مرة بعد اخرى وتلزم على منوال ما تقدم الى حيث شئت معنى الادقية ههنا
انه يخرج مقادير الكسور التي من
المراتب البعيدة اكثر ولكن لا يتفاوت
مقداره الخارج تفاوتا يعتد به كما
كان يتفاوت في جذر الصحاح
الاصم بالطريق الادق وانت
خبير بانه اذا زيد الجداول في
هذا العمل لا يحتاج الى زيادة
الاصفار زيادة كثيرا ما يستعمل
في الاعمال النجومية لفظ منحطا
وذلك لو انهم قسمنا كذا منحطا
او ضربنا كذا في كذا منحطا اما
في القسمة فهي حال من المقسوم عليه
اي يعتبر المقسوم عليه منحطا بمرتبة
واحدة مثلا اذا كان اول مراتب
المقسوم عليه دقيقة يعتبر ثانية وكذلك

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| ب | م | نسـ | ع | كد | له |
| | كد/نو/نه | | | | |
| | كد | ع | كد | له | |
| | كح | ا | | | |
| ب | نظ/نه | مط | | | |
| | | كد | ب | | |
| | ب | لد | مط | | |
| | ا | مط | س | | |
| ا | مط | مو | | | |
| ١٠ | م | ع | س | ى | |
| | ح | س | ح | مد | |
| ح | ب | ه | مد | | |
| ب | نه | كح | كو | لب | ا |
| | و | ع | | | |
| كد | كب | ا/بد | مد/ح/ء | ك | ع |
| كه | كب | مد | | | |
| كه | كب | بد | | | |
| | كب | ب | | | |
| ء | | | | | |
| كد | ما | | | | |

المراتب الاخرى واتما يستعمل ذلك حيث يكون احد الاربعة المتناسبة ستين واكثر ما
يقع ذلك في المثلثات القايمة الزوايا اما في المستقيمة الاضلاع فضمن وجوه
وهي ان نسبة جيب الزاوية القايمة الزوايا وهي تكون من قسي الدواير العظام
تحت صورة احدها ان نسبة جيب الزاوية غير القايمة الى جيب الزاوية الباقية و
هذه الصور الثلاث تبين بالشكل الموسوم بالمغني وفرعيه ورابعتها ان نسبة
جيب احد ضلعي القايمة الى جيب الزاوية القايمة كنسبة ظل الضلع الاخر من ضلعي القايمة
الى ظل الزاوية الموترة به وخامستها ان نسبة جيب تمام الزاوية الحادة الى جيب
الزاوية القايمة كنسبة ظل تمام وترالقايمة الى ظل تمام الضلع الواقع بين القايمة والحادة
المذكورة وسادستها ان نسبة جيب تمام وتر الزاوية القايمة الى جيب الزاوية القايمة
كنسبة ظل تمام احدى الزاويتين الباقيتين الى ظل الزاوية الاخرى وهذه الصور
الثلاث الاخيرة تبين بالشكل الموسوم بالظلي وفرعيه فاذا كان اثنان من اركان
النسب غير جيب الزاوية الباقية في هذه الصور معلومة يستعلم منها ومن جيب
الزاوية القايمة الركن المجهول والمقسوم ينبغي ان يضرب فيها اي في الستين ثم يقسم
عليه فاذا تركت ضرب المقسوم في ستين فكانه اخذ منحطا عن رتبته كان ينحطها
باعتبار الضرب فيجب ان يؤخذ المقسوم عليه ايضا منحطا ليتوافق الامران قد
عرفت ان في الاربعة المتناسبة اذا كان المجهول احد الطرفين فقط يقسم حاصل
ضرب الوسطين على الطرف المعلوم ليخرج المجهول وان كان احد الوسطين يقسم حاصل
ضرب الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج المجهول فاذا كان احد الطرفين المعلومين
ستين يضرب في الطرف الاخر وقسم الحاصل على الوسط المعلوم ليخرج الوسط






المجهول فلنفرض ان ستين جزءا هو مرفوع واحد احد الطرفين المعلومين والطرف
الاخر ثانية فحاصل ضرب المرفوع في الثانية دقيقة ويفرض ان الوسط المعلوم ثالثة
والخارج من قسمة الدقيقة على الثالثة انما هو المثاني ثم ان ضرب الستين في اي عدد
كان لا يغير صورته رقم ذلك العدد اذا كان الضرب بجدول الستين اذ
هو مرفوع واحد ولكن تغير جنسه فان حاصل ضرب المرفوع في الثانية دقيقة
فاذا جعلنا المقسوم عليه اعني الثالثة منحطا بمرتبة وفرضناها رابعة
كان خارج قسمة السادسة على الرابعة هو المثاني فبهذا الطريق كفي مونة الضرب
ولو حينية مرتبة حاصل الضرب فيخف العمل بعض الخفة وكذا الحال اذا كان
الوسطان المعلومان ستين فاذا عرف سر العمل في مثال واحد امكن لكن ان تعرف
في جميع الامثلة اذ العلة واحدة وان شئت البرهان على الوجه الكلي فنقول
اذا ضرب جنس في جنس وقسم الحاصل على جنس اخر ثم ضرب جنس اخر مرتبة
فوق مرتبة جنس المضروب الاول في جنس المضروب فيه الاول وقسم الحاصل على
جنس اخر مرتبة تحت مرتبة جنس المقسوم عليه الاول بواحد فخارج القسمة في الصورتين
جنس واحد فليكن الواحد اما الجنس الاول للمضروب ب والمضروب الثاني د والمضروب
الثاني ح ومرتبته فوق مرتبة ب وح المضروب فيه في الصورتين وحاصل الضرب
وحاصل الضرب الثاني ح والمقسوم عليه الاول و
المقسوم عليه الثاني ى وخارج القسمة الثاني ل
وخارج القسمة الثاني فلان ح ضرب في ب ح وحصل
ر ط فنسبة ب الى ح كنسبة ر الى ط ومرتبة ح متقدمة

بواحد علي ب مرتبة ط ايضا متقدمة علي ا بواحد وبحكم تعريف القسمة نسبة ر الي ه

كنسبة ر الي ا ونسبة ط الي ك كنسبة ر الي ا ومرتبة ه متقدمة علي مرتبة ط بواحد

كانت مرتبة ر متاخرة عن مرتبة ط بواحد فالبعد بين مرتبتين ر ه كالبعد بين

مرتبتي ط ك فاذن بعد مرتبة ر عن مرتبة ك كبعد مرتبة ل عنها ولما كان البعد بين

مرتبتي المقسومين بواحد فيكونهان في جانب واحد واحدهما وكذا بين

مرتبتي المقسوم عليهما فبالضرورة يكون خارج القسمة في الصورتين في

جانب واحد فاذن دول واحد هو المطلوب اذا عرفت هذا فنقول اذا

ضرب جنس ستين في جنس وقسم الحاصل علي جنس اخر ثم ضرب الواحد

المرفوع من جنس ستين الي مرتبة فوقه في جنس المضروب فيه الاول ولا

يتغير وقسم الحاصل علي جنس تحت جنس المقسوم عليه اولا كان خارج القسمة

في الصورتين واحدا وذلك ما اوردناه مثاله اردنا ان نعلم ان نسبة اربع ثوان

الي خمس دقايق كنسبة اي عدد الي ستين درجة فاذا ضرب اربع ثوان في ستين

درجة صار الحاصل مايتين واربعين ثانية اعني اربع دقايق فاذا قسم اربع

دقايق علي خمس دقايق خرج اربعة اخماس درجة ولو تركنا الضرب وقسمنا

اربع ثوان علي خمس دقايق لم يصح العمل الا بعد ان نوحط خمس دقايق خمس ثوان

حتي يخرج علي هذا التقدير ايضا اربعة اخماس درجة فلنظهر تمام هذا اذا

ضرب جنس الدرجة اعني ستين في جنس الثانية كان الحاصل ايضا ثانية و

اذا قسم الثانية علي الدقيقة كان الخارج دقيقة واذا اعتبر ستون درجة

واحدا من المرفوع مرة وضرب في اربع ثوان كان الحاصل اربع دقايق بعدد

المضروب



المضروب فيه لم يتغير بالضرب لكن تغير مرتبة خارج قسم الدقايق علي الدقايق

درجة فينبغي ان يعتبر المقسوم عليه ثوالث ليكون خارج القسمة دقايق والمص

عدل عن الاصطلاح حيث قسم اربع دقايق علي خمس دقايق وينبغي ان ينسب

الاربعة الي الخمسة باربعة اخماس ونسبة الثانية الي الدقيقة الي الدرجة فنسبة اربع

ثوان الي خمس دقايق كنسبة اربعة اخماس الي درجة وهو المطلوب واما في

الضرب فيمكن ان نوحط كلا من كل من المضروب والمضروب فيه والحاصل

فانها نوحط بمرتبة منحطا محصل المقصود فانها انما تستعمل اذا صار ستون و

الاربعة المتناسبة مقسوما علي فاذا قسم الحاصل عليه يوجب ذلك انحطاطه

بمرتبة فاذا تركت القسم واخذ احد الثلاثة منحطا توافق الامران نوحطه انه

اذا كان احد طرفي الاربعة المتناسبة مجهولا والاخر ستون فيقسم مضروب

الوسطين علي ستين ليخرج المجهول وان كان احد الوسطين مجهولا والاخر

ستين يقسم مضروب الطرفين علي ستين ليخرج المجهول فان اخذ احد الطرفين

المعلومين او احد الوسطين المعلومين منحطا بمرتبة او يوخذ مضروبهما

منحطا بمرتبة يخرج المجهول من غير احتياج الي القسمة ولبيان ذلك نقول

اذا ضرب جنس وقسم الحاصل علي جنس اخر ثم جعل حاصل الضرب منحطا

بمرتبة او جعل احد المضروبين في اول الامر منحطا بمرتبة وقسم علي جنس فوق

جنس المقسوم عليه اولا بمرتبة واحدة فخارج القسمة الحاصل في الصورتين

واحد واحد ولنعد الشكل المتقدم وليكن الواحد والجنس المضروب في

الصورتين ب والمضروب فيه في الاول ه وفي الثاني ه وحاصل الضرب الاول

ب ح ر

ا ه د

ح ط

ك ل

ر وحاصل الضرب الثاني رو المقسوم عليه الاول ح والثاني ط وخارج القسم الاول
ك وخارج القسم الثاني ل فلان مضروب في ح ه وحصل ر فنسبة ح ه كنسبة
ح ه كنسبة ر رو مرتبة ح فوق مرتبة ه بواحد فكذا مرتبة ر فوق مرتبة رو فوق مرتبة
رو بواحد فبهذا يظهر انه اذا اخذ احد المضروبين منحطا بمرتبة صار حاصل الضرب
منحطا بمرتبة ولو اخذ حاصل الضرب منحطا بمرتبة كان كما اخذ احد المضروبين
منحطا وبحكم القسمة نسبة ر الى ح كنسبة ك الى واحد ونسبة ر الى ط كنسبة ل الى واحد
كان مرتبة ط فوق مرتبة ح بواحد فالبعد بين مرتبتين ر ح كالبعد بين مرتبتي
ط ر فكذا البعد بين مرتبتي ك ل آ آ فاذن ك ل جنس واحد فاذا فرضنا
ح ستين مرفوعا بمرتبة على انه واحد صار وقسم العدد على الواحد يكون
ذلك العدد وباقي البيان على قياس ما مر في البرهان الاول مثاله اردنا
ان نعلم نسبة اربع ثواني الى ستين كنسبة اي عدد الى خمس دقايق فحاصل ضرب
اربع ثوان في خمس دقايق هو عشرون ثالثة واذا قسم على ستين خرج ثلث
ثالثة اعني عشرين رابعة وان لم يقسم الحاصل بل يوخذ منحطا او اخذ اربع
ثوان منحطا او اخذ خمس دقايق منحطا حصل على التقادير الثلاثة عشرون
رابعة وهو المطلوب وتوضيحه ان الخارج من قسمة الثالثة على الدرجة انما
هي الثالثة لكن لما كان هنا عدد الثالثة على انما هي الثالثة اقل من عدد الدرجة
بطنا عدد الثالثة الى الرابعة وقسمة الدرجة على الدرجة رابعة اذا المعتبر
ستون درجة مرفوعا واحدا وقسمة الثالثة عليها لا تغير عددا والخارج
من قسمة الثالثة على المرفوع انما هي الرابعة فاذا اخذت الثالثة منحطة عن مرتبة



الباب الثالث من الفن الثاني في المساحة

صارت ثوالث فاذا ضرب في الدقايق حصل الروابع وان اخذ خمس دقايق
منحط بمرتبة صارت ثواني وحاصل ضرب الثواني في الثواني روابع فيحصل
المقصود من غير احتياج الى الغير الباب الثالث من الفن الثاني في المساحة
ثلاثة فصول الاول في تعريف الالفاظ المصطلحة في المساحة وما يتعلق
بها الثاني في مساحة الخطوط والسطوح الثالث في مساحة الاجسام الفصل
الاول فيما يجب تقديمه من الاشياء التي تقبل الاشارة الحسية النقطة وهي ما لا جزء
له اراد بالحس حس البصر اذ هو المتبادر عند الاطلاق والمراد بالقبول امكان
القبول اذ لو اريد قبول الاشارة بالفعل لخرج عنه ما يكون سرهوما من السطح
والخط والسطح وما يكون موجودا غير مرئي من النقاط والمقادير اللازمة
وكلمة في تعريف النقطة عبارة عن الذي يقبل الاشارة الحسية فلا ينتقض التعريف
بالمجردات والآن ولو احدة واما الجزء الذي لا يتجزى فالحكماء على امتناعه فلا حاجة
الى الاحتراز عنه بالتقييد بالعرض والخط وهو ما له طول فقط الطول يطلق على الامتداد
الواحد مطلقا من غير تقييد على الامتداد المفروض اولا وعلى اطول الامتدادين
المتقاطعين في السطح على وجه لا يميل احدهما عن الآخر والمراد هنا المعنى الاول
والمفهوم من اطلاقاتهم ان الخط هو نفس الطول وقد صرح به ابن الهيثم في بعض
تعليقاته واليه اشار اقليدس حيث قال الخط طول بلا عرض فلا بد من تاويل
كلام المص بان المعنى ما حصل له طول حصول الكلي الجزئي والمراد بما هو الذي يقبل
الاشارة الحسية فخرج الزمان والحركة واحترز بقوله فقط عن السطح والجسم وسمي
بالنقطة ان انتهى انما قال ذلك لان الانتهاء في المقدار وان كان لازما للخط

لكن الانتهاء في الوضع ليس بلازم فقد لا ينتهي الخط في الوضع كما في محيط الدائرة والسطح
وهو ما له طول وعرض فقط العرض مطلق على الامتداد المفروض اولا وثانيا
بحيث يتقاطع الامتداد المفروض اولا من غير ان يميل احدهما عن الاخر وبالطول
هو الامتداد المفروض اولا وعلى اقصر الامتدادين المتقاطعين في السطح على
الوجه المذكور والمراد هنا المعنى الاول وبالطول هو الامتدادين المفروض
اولا واحترز بقوله فقط عن الجسم ولا حاجة في تعريف الخط والسطح الى التقييد
بالعرض لان الحكماء لا يقولون بالخط الجوهري والسطح الجوهري بخلاف بعض
المتكلمين حيث يقولون به وينتهي بالخط ان انتهى انما قال ذلك لئلا يخرج السطح
المستدير اذ لا نهاية له في الوضع وقد ينتهي السطح بالنقطة كسطح المخروط المستدير
لان الامتدال ه الطولي ينتهي في جانب راسه بالنقطة وامتداده العرضي
مساو والجسم وهو ما له طول وعرض وعمق اراد بالعمق الامتداد المفروض ثالثا
بحيث يتقاطع الامتدادين الاولين بلا ميلان واحدهما بالطول وبالعرض
ما مر في تعريف السطح وينبغي ان يراد بها في تعريف السطح وينبغي ان يراد
بها في تعريف الجسم العرض لئلا يتعرض الجسم الطبيعي فان الرياضيين لا يبحثون عنه
ويدل على تغاير الجسمين ان الشمعة الواحدة يتوارد عليها المقادير المختلفة المساحة
مع تغاير حقيقة في الاحوال كلها فالمتغير هو الجسم التعليمي المبحوث عنه ههنا والثابت
هو الجسم الطبيعي واعلم ان الاشارة الحسية لا تقتضي ان يكون المشار اليه مبصرا
فان الاطراف على القول بعدمها تقبل الاشارة الحسية ولو بالعرض فلا يرد ما قيل
ان المبصر في الجسم التعليمي عند الحكماء هو سطوحه لا ذاته فكيف يكون من اقسام ما

فقال



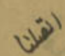
يقال الاشارة الحسية وينتهي بالسطح اما في جميع الامتدادات كما في المكعب او في
بعضها كالمخروط فانه ينتهي بالسطح اما في جميع الامتداد كما في المكعب او في بعضها
كالمخروط فانه ينتهي في احد الامتدادات بالنقطة وفي البواقي بالسطح ويسمى النهايات
حدودا انما سمي الطرف حدا لانه يمنع الداخل من الخروج والخارج من الدخول
اختلفوا في النهايات فذهب بعضهم الى انها نفس النقطة والخط والسطح وهي
امور عدمية والاشارة الحسية اليها انما هي باعتبار محالها وذهب اخرون الى انها
اشياء عدمية عارضة لتلك الامور لكن تلك الامور موجودة وقوله وينتهي بالنقطة
وبالخط والسطح وهي امور عدمية والاشارة الحسية اليها انما هي باعتبار محالها
وذهب اخرون الى انها اشياء عدمية عارضة لتلك الامور لكن تلك الامور موجودة
وقوله وينتهي بالنقطة وبالخط والسطح يمكن حمله على كل من المذهبين باوفى
مساهلة لكن قوله ويسمى النهايات حدودا مع قوله فيما بعد الشكل ما احاط
به حدود حدا او حدود يشير الى الاول الا ان يراد بالنهايات ذوات النهايات
التجوز والفصل المشترك بين الخطين نقطة وبين السطحين خط وبين الجسمين
سطح الفصل المشترك ووضع بين مقدارين متجانسين هو بعينه نهاية لاحدهما
وبداية للاخر والمراد انهما متحدان وضعا بمعنى ان الاشارة الى احدهما عين الاشارة
الى الاخر عندما يكون المقداران متلاقيين واما بعد الانفصال فلا شك ان لكل منهما
نهاية على حدة ثم انه قد يكون الفصل المشترك بين السطحين نقطة كما اذا اتصال
مثلثان على راسيهما وبين الجسمين خط كما اذا اتصال مكعبان على احدى زوايا
مما له نقطة كما اذا اتصل المخروطان على راسيهما والخط المستقيم هو ما يستتر

طرفه وسطا اذا وقع فی امتداد شعاع البصر اراد بالطرف نهايته التی تلی البصر
بالوسط ما عداها ويسمى اياه الى الشعاع الخارج من البصر الذي فرض هذا امتداد
ذلك الخط يتصل معه امتدادی حدا ولا يقع على وسط واراد بالستر الستر الموهوم
المفروض فاندفع ما قيل ان السقية العينية التی يخرج منها الشعاعات البصرية
اعظم من طرف الخط فكيف يكون ساترا وهذا التعريف اقرب الى فهم العوام ولذلك
ترى النبال اذا اراد ان يعرف استقامة النبل يجعله فی امتداد الشعاع هو كونه
على استقامة وايضا قد يكون الخط غير مبصر فالاولى فی تعريفه ما ذكره بعض المحققين
وهو ان الخط المستقيم هو الذي ينطبق كل جزء منه يفرض على ای وضع يفرض وقد
عرف بوجه اخرى الا تطول الكتاب بذكرها واذا كان المستقيمان بحيث لا يلتقيان
وان اخرجا الى غير النهاية فهما متوازيان وهو من الازاء بمعنى الحذاء فهو فی
الاصل مهموز قلبت همزته واوا وقيد بالمستقيمين لان غيرهما وان كان بالصفة
المذكورة لا يسميان متوازيين بهذا المعنى ما اذا كان الخطان المستقيمان كانا
فی سطح واحد غير متوازيين فلا بد ان يتلاقيا ولو اخرجا الى غير نهاية فی
احد الطرفين وقد جعل اقليدس ذلك من الاصول الموضوعة لكن المتاخرين
برهنوا على ذلك وهذا المقام ايراد هذا البرهان ولم يشترط ان يكونا فی
سطح مستو كما فعله بعضهم لان فی السطح المستدير للاسطوانة يوجد المتوازيان
بهذا المعنى ويرد عليه انه اذا كان سطحان مستويان فكل خط مستقيم يفرض
فی احدهما لا يمكن ان يلاقی المفروض فی الاخر وان اخرجا الى غير النهاية و
الجميع لا يسمى متوازية بل المتوازيان منها ما يكونان بحيث يمكن ان يمر بهما



الاسطوانة بحيث يمكن ان يمر بهما سطح مستو واحد كما لا يخفى لكن لا يلزم ان يكون
جميع الخطوط المتوازية فی سطح كما صرح به اقليدس فی المقالة الحادية عشر من
كتاب الاصول ثم شرط ان يكون كل اثنين منهما فی سطح مستو واحد ولو قال
المتوازيان هما الخطان اللذان يكون الابعاد بينهما متساوية فی جميع الاجزاء
لم يرد عليه الاعتراض المذكور ويدخل فی التعريف المستديران متوازيان به
واعلم ان معنى قولهم الى غير النهاية انه لا ينتهی هذا الامتداد الى حد لا يخفى
يمكن للعقل ان يفرضه اعظم من ذلك وليس المراد ما يكون غير متناه بالفعل
لان تناهی الابعاد محقق مبرهن عليه والسطح المستوی هو الذي يكون جميع
الخطوط المفروضة عليه فی جميع الجهات مستقيمة هكذا عرفه المحقق الطوسی
فی التذكرة ويرد على ظاهره انه لا يصدق على شیء من السطوح المستوية
اذ لا سطح مستويا لا يمكن ان يفرض عليه منحنی وقد يوجه بان قوله مستقيمة حال
من جميع الخطوط وقوله المستقيم المفروضة عليه واقعة فی جميع الجهات حتى
يكون ای الذي جميع الجهات ولا يخفی ركاكته خطوط مستقيمة والمراد بالجهات
جهات الطول والعرض وجميعها بناء على ان الامتدادات الطولية والعرضية
فی كل سطح غير متناهية وانما اعتبر جميع الجهات لان فی سطح المخروط والاسطوانة
المستديرين يمكن فرض الخطوط المستقيمة لكن لا فی جميع الجهات بل فی بعضها واذا
كان المستويان بحيث لا يتلاقيان طولا وعرضا وان اخرجا من الجهات الى غير
النهاية فهما متوازيان لا حاجة الى قوله طولا وعرضا فان قوله وان اخرجا من الجهات
مغن عنه وانما اعتبر استواء السطحين لان التوازی بهذا المعنى لا يتصور فی

السطح المستدير الكري واما السطح المستدير الاسطواني وان امكن ان يوجد
فيه سطحان لو اخرجا الي غير النهاية في الامتداد الطولي لا يتلاقيان كما في الاسطوانة
المحرفة لكن لا يصدق عليه انه لو اخرجا في جميع الجهات الي غير النهاية لم يلتقيا فان
المتبادر من العبارة ان يكون الاخراج في جميع الجهات ممكنا وان كانت كلمة
ان الشرطية بحسب الوضع لا يقتضي ذلك ولو محالا واذا كان السطحان بحيث
يكون ابعاد جميع النقاط المفروضة علي احدهما عن الاخر متساوية فهما متوازيان
فيشمل التعريف المتوازيان من السطوح المستديرة والمستوية هكذا وقع في
اكثر النسخ بلفظ المفرد وهو الاولي وهي في الاصل ما انحرف من زاوية
الشي اي جهته وقيضه كان الضلعين قبضا المنحرف المذكور السطح احتراز عن
الزاوية المجسمة وهي المنحرف من الجسم الواقع بين سطوح متصلة لا علي الاستواء
فانه لا يبحث عنها في هذا الكتاب في المنحرف من السطح احتراز به عن حد السطح
احتراز به عن حد السطح الواقع عند مركز القطاع الذي يكون اعظم من النصف
الواقع بين خطين اعم من ان يكون بالفعل او بالقوة فلا يخرج عن التعريف
الزاوية التي يحيط بها خط واحد كمحيط قاعدة المخروط فانه يمكن فرض خطين ولو
قال عند خطين متصلين على ان يكون قوله الواقع صفة للمنحرف لكان اصرح
في المقصود اذ عبارة المتن ليست صريحة في ان المنحرف يكون عند الاتصال الخطين
متصلان لا على الاستقامة فان السطح الذي يكون عند الاتصال علي هذا
الوجه لا يكون زاوية والظاهر ان قوله المنحرف مغن عنه ويرد عليه منحرف
السطح الذي بين قوسين بحيث اذا اتصلنا اتحدتا قوسا واحدة فانهما قد


اتصلنا



اتصلنا الا على الاستقامة فان السطح الذي يكون عند الاتصال على هذا الوجه لا يكون
زاوية والظاهر ان قوله المنحرف مغن عنه ويرد عليه منحرف السطح الذي بين قوسين
بحيث اذا اتصلتا اتحدتا قوسا واحدة فانهما قد اتصلتا لا على الاستقامة
ولهذا قال اقليدس بدل هذا القيد قوله من غير ان يتحدا ثم ان الحكما اختلفوا
في ان الزاوية من مقولة الكم او الكيف او مركبة منهما او من مقولة الوضع او الاضافة
او هي امر عدمي والكلام في ذلك طويل لا يحتمله هذا المختصر وقد اشرنا الي تلك الاقوال
في شرح التذكرة فان كان اي المنحرف ويحتمل ان يكون الضمير راجعا الي الزاوية
باعتبار المنحرف بحيث لو اخرج احد ضلعيه احاط مع الاخر بزاوية مثل
الاولي يسمي كل منهما قايمة فانه من القيام او القوم بالفتح بمعني العدل سميا بذلك
لقيام احد ضلعيهما على الاخر او لتعادلهما وهو الاظهر والمراد ههنا تعريف
القايمة المستقيمة الضلعين فانها قد يكون ضلعاها مستديرين كما اذا تقاطع في
سطح الكرة عظيمتان بحيث يمر كل منهما بقطب الاخري وقد يكون احد ضلعيها
مستديرا والاخر مستقيما كما اذا تقاطع خط مستقيم في سطح الاسطوانة
القايمة مع محيط قاعدتها وذلك لانه لا يحتاج في هذا الكتاب الي غير المستقيم
الخطين فلا يرد على هذا التعريف ما قيل من انه اذا تقاطع قطر الدايرة
ومحيطها حصل زاويتان منهما يصدق على منهما انه لو اخرج احد ضلعيها احاط
مع الاخر بزاوية مساوية لها مع انهما لا يسميان قايمتين والاظهر ان يقال
لو اخرج كل من ضلعيها احاط مع الاخر بزاوية مساوية لها فلا يرد الاشكال
اصلا ويشمل جميع انواع القايمة وكل منها عمود علي الاخر منقول عن عمود الخيمة

وان تفاوتتا اي هاتان الزاويتان فالصغرى يسمى الحادة والكبرى المنفرجة ووجه
التسمية ظاهر وهذا شامل لجميع الانواع سواء كانت الاضلاع مستقيمة او مستديرة
او مختلفة لكن الاولى ان يراد بهما المستقيما الخطين ليلايم الكلام واذا قام
خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج في هذا السطح من الفصل المشترك
بينهما بقائمة فذلك الخط عمود على ذلك السطح يعني اذا قام خط مستقيم على سطح
مستو يكون الفصل المشترك بينه وبين ذلك السطح نقطة فاذا كان بحيث لو
اخرج من تلك النقطة خطوط في ذلك السطح غير متناهية يكون مع كل منها
محيطا بزاوية قائمة كان ذلك الخط عمودا على ذلك السطح ولو اعتبر ثلاثة
خطوط كذلك لكفى فان الخط المايل على السطح يحيط مع خطين متصلين
به في ذلك السطح بزاويتين قائمتين ومع ساير الخطوط بها وبما حواد ومنفرجة
وقد بينا ذلك في مقدمات شرح التذكرة واذا قام سطح على سطح بحيث
يحيط كل عمودين يخرجان فيهما من اي نقطة تفرض على الفصل المشترك بينهما بقائمة
فهما متقاطعان على قوايم ان الفصل المشترك بين كل سطحين مستويين متقاطعين
يكون خطا مستقيما كما بينه اقليدس في السادس من حادية عشر الاصول فاذا اخرج
من كل نقطة من ذلك الخط عمودان عليه كل منهما في سطح من هذين السطحين وكانا
محيطين بقائمة فالسطحان يقال لهما المتقاطعان على قوايم باعتبار امكان حدوث
الزوايا القوايم على الوجه المذكور واقليدس سمى السطحين المذكورين المحيطين
بزاوية قائمة اما بالاعتبار المذكور واما باعتبار ان الهيئة الحاصلة للجسم الذي
احاط به سطحان ملتقيان عند خط من غير ان يتحدا يسمى زاوية ايضا كما

صح



صرح به اقليدس في الشكل الخامس من اخر كتاب الاصول فان كان السطحان
بحيث لا يميل احدهما على الاخر كما فيما نحن فيه فالزاوية قائمة وينبغي ان يعلم
ان اقليدس اعتبر لمخرج العمودين المذكورين نقطة واحدة من الفصل المشترك
المذكور وهذا القدر كاف لان احد العمودين عمود على الفصل المشترك وعلى العمود
الاخر الخارج من ملتقاهما فيكون عمودا على سطح العمود الاخر لما بين في الرابع
من حادية عشر الاصول ان كل عمود على خطين خرج من فصلهما المشترك فهو عمود على سطحهما
وسطح العمود الاول المرسوم بذلك العمود يكون قائما على سطح الاخر بالثامن
عشر من تلك المقالة وهو المطلوب والشكل ما احاط به حد او حدود الشكل
في اللغة الشبه والمثل ولما كانت المماثلة الظاهرة بين الاجسام باعتبار مقاديرها
ونهاياتها يسمى السطح او الجسم باعتبار احاطة الحدود بها لا مطلقا بهذا الاسم
وتعريف الشكل بهذا الوجه مذكور في كتاب الاصول لاقليدس فعلى هذا
يكون الشكل من الكميات وقيل هو هيئة احاطة الحد او الحدود بالسطح او الجسم
فعلى هذا يكون الشكل من الكيفيات وقد خصه بعضهم بالاجسام فقال الشكل هيئة
احاطة الحد او الحدود بالجسم ثم ما احاط به حد واحد كالدايرة وما احاط به حدود
كالمثلث واراد بالجمع ما فوق الواحد فتناول الشكل الحادث من قطر الدايرة ونصف
محيطها مثلا لكن يخرج عنه السطح المستدير لكرة اذ لا حد له الا فرضا اللهم
الا ان يلتزم انه لا يسمى شكلا في الاصطلاح وفي اطلاق الشكل على الخط ترددا لا
شك ان الخط المستقيم مطلقا وبعض الخطوط المستديرة قد احاط بها حدان
ينقطعان وقد يسمى اقليدس الخطوط في المقالة الخامسة اشكالا لكن يمكن ان يقال انها

ليست بخطوط حقيقة بل هي سطوح مستطيلة ثم الحد ان كان خطا يوجد في تعريفه نقطة
الخارجة م تساوي جميع الخطوط منها اليه سمي الشكل دايرة في الاصل اسم فاعل من دار الشيء
دورا انا وكل نقطة تحركت حول نقطة اخرى بحيث يكون البعد بينهما في جميع دورتها
واحدا الى ان وصلت الى مكانها الاولي احدثت محيط دايرة فهي صفة موصوف
محذوف هو النقطة فسمي هذا الخط بالدايرة تسمية للمحل باسم الحال ثم نقلت في
في الاصطلاح الى السطح الذي يحيطه ذلك الخط وانما اعتبر جميع الخطوط لئلا
ينتقض التعريف بالقطعة التي هي اعظم من نصف الدايرة والا فقد بين اقليدس
في ثالثة الاصول ان كل نقطة داخل دايرة يخرج منها ثلاثة خطوط متساوية
الى محيطها فهي مركزها والمراد بالخطوط الخطوط المستقيمة ويرد على هذا
التعريف السطح المستدير لقطعة الكرة فينبغي ان يقيد ذلك الشكل بكونه سطحا مستويا
ليندفع الاشكال واعلم انه اذا فرض خط عمودا على سطح الدايرة مارا بمركزها
فكل نقطة تفرض على ذلك العمود فجميع الخطوط المستقيمة الخارجة منها الى المحيط متساوية
كما يدل عليه شكل العروس فلا حاجة الى قوله في جهة تعريفه لكنه لما اراد ان يسمي تلك
النقطة بالمركز قيد بذلك والخط محيطها يعني ان الخط المستدير المذكور يسمى محيط الدايره
ووجهه ظاهر وقد يسمى ذلك الخط المحيط ايضا دايرة وتلك النقطة مركزها اي
يسمى النقطة التي وسط الشكل مركزا لانه محل ركز احد رجلي الفرجار في الدوائر الصناعية
اي اعزانه وكل من الخطوط المستقيمة الخارجة من المركز الى المحيط يسمى نصف قطرها
واذا اخرج نصف القطر على الاستقامة الى ان ينتهي الى المحيط تارة اخرى كان
قطرا حاصلا ان الخط المستقيم المار بمركز الدايرة الذي كل من نهايته محيط الدايرة

بخ



يسمى قطرا وهذا الخط منتصف بالمركز كما لا يخفى فلهذا سمي الخطوط المذكورة بانصاف
الاقطار وانما سميت القطر المحدود بقطر الدايرة اي جانبيها والمراد المتقابلان
بين الجانبين اذ الجانبان في الحقيقة ذلك وانما قيد الخطوط المستديرة الخارجة
منها الى المحيط لا يسمى انصاف الاقطار وان كانت متساوية وهو ينصف الدايرة
اي القطر ينصف الدايرة لانا اذا توهمنا تطبيق طرفي القوسين المتصلين بالقطر
فالقطر كل منهما على نظيره ينطبق كل من القوسين على الاخرى والا يخرج من
المركز نصف قطرين بهما فيلزم مساواة الكل للجزء ويلزم من ذلك ان الزاويتين
الحاصلين من القطر والمحيط في الجانبين متساويتان وسيجاب الى هذه المقدمة
فيما بعد والخط القاسم للدايرة ومحيطها الى قطعتين مختلفين يسمى وترا لكل من
قسمي المحيط وقاعدة لكل من قطعتي الدايرة اراد بالخط الخط المستقيم فان القاسم
غير المستقيم فان القاسم غير المستقيم لا يسمى وترا والقسم المنفصل من المحيط بهذا
الخط يسمى قوسا ووجه التسمية بالقوس والوتر والقاعدة ظاهر وقطعة الدايرة سطح
مستو يحيط به القوس والوتر وهي في اصل اللغة مطلق على طائفة من القسي وقد خص
المصنف بها على القطر والمشهور ان القطر ايضا يسمى بالوتر كما قال اقليدس في
المقالة الثالثة اعظم الاوتار قطرها والشكل الحادث من نصفي القطر وطائفة س ٢
من المحيط يسمى قطاع الدايرة اي السطح الذي يحيط به نصف قطرين وقطعة
من المحيط فما بين هذين النصفين يسمى قطاع الدايرة وهو في الاصل فعال
فعال من القطع كالكباد من الكبر والظاهر من اطلاقاتهم انه يشترط في
هذا الشكل ان لا يكون طائفة المحيط نصف الدايرة بل يكون اما اعظم واما

اصغر فلا يسمى نصف الدائرة قطعا مع ان التعريف صادق عليه لو قال والشكل الحادث
من نصف القطرين لم يرد ما ذكرنا واذا احاط قوسان متساويتان حدبة كل منهما اقل من
نصف الدائرة بسطح يسمى ذلك السطح اهليلجيا منسوب الى الاهليلج بكسر كلا اللامين
على ما صرح به المطرزي شبه هذا الجسم بهذه الثمرة هكذا ولم يشترط بعضهم تساوي
القوسين في هذا الشكل ولا مساحة في الاصطلاحات ولفظ الحدبة مستدرك
بل لا يظهر له كثير معنى ويمكن ان يكون لفظ حدبة فيكون احترازا عن الشكل الهلالي
حيث احاط احدى القوسين به من جهة التقعر ويحدبه ان قوله متساويتين
مغن عن هذا القيد لان تساوي القوسين لا يكون الا مع اختلاف جهتي الحدبتين
لان تساوي القوسين لا يكون تماما مع اتحاد جهتي حدبتيهما يستلزم تطابقهما
ولا يخفى ان له قطرين احدهما اطول والاخر اقصر المراد بقطره الاطول هو الخط
المستقيم الواصل بين زاويتيه وبقطره الاقصر هو العمود المنصف لقطره الاطول
الواصل الى منتصفي القوسين ولبيان هذه الدعوى مكتب للارقام على شكل الكتاب
ونصل اب فنقول ان القطر الاصغر لكونه عمودا منصفا للقطر الاطول منصف كلا
من القوسين بالتاسع والعشرين من ثالثة الاصول وبالشكل الاول منها ثم
هذا القطر الاصغر بعد الاخراج يمر بمركزي القوسين فزاوية د ب ل اعظم للحاد
بالخامس عشر منها وزاويتا اب د ب ا متساويتان بتوهم التطبيق فزاوية
ه ا ب اصغر من زاوية ه ب ا فه ا اطول من ه ب بالتاسع عشر من اولى الاصول
وايضا لما كان اه عمودا على ب ح وكان د ه لمروره بالمركز كما كان بعضا
من القطر كان اه وسطا في النسبة بين ب ه وبين تمامه الى القطر بالثامن من سادسة





الاصول ولا شك ان ب ه اقصر من تمامه الى القطر لان قوس ا ب ح اقل من النصف
فينبغي ان يكون اه اطول من ب ه ليصح النسبة المذكورة وبمثله بين ان اه
اطول من ب ح فجميع ا ح اطول من ب ح وهو المطلوب واعلم انه اذا رسم على
خط مستقيم قطعتان في جهتين متساويتان فان كان كل منهما اصغر من النصف
فالشكل اهليلجي وان كان اعظم منه فهو الشبيه بالعدسي واذا رسم على خط واحد قطعتان
مختلفتان من جهة واحدة فالفاضل بينهما هو الشكل الهلالي وهو منسوب الى الهلال
والقمر في الليلة الاولى والليلة الثانية والليلة الثالثة من اول الشهر يسمى هلالا
لا تشبيها لسطحه بسطح هلالا واشترط القوم في الهلالي ان لا يكون كل من القوسين
اعظم من نصف دائرة كما في شكل الهلال كذلك فلو كان
منهما اعظم من نصف دائرة يسمى نعليا واشترط ان يكون القطعتان
مختلفتين بان يكونا من دائرتين مختلفتين اما ان كانت القطعتان من دائرتين
متساويتين فلا بد ان يكون احدهما اصغر من النصف والاخرى د ان يكون
شرحها واحدا فتامل وان احاط بالشكل خطوط ثلاثة ويسمى الاضلاع فالشكل
مثلث اراد بالخطوط الخطوط المستقيمة اذ لا بحث هنا عن مثلث خطوطها
كلها او بعضها منحنية كما اذا قطع مخروط بنصفين على السهم حصل مثلث من
سطح المستدير احاط به خطان مستقيمان وخط مستدير هو نصف محيط القاعدة
وكان ينبغي ان يقال وان احاط بسطح مستو خطوط ثلاثة فالسطح مثلث
اذ امكن ان يحيط بسطح وسط مقبب والطواف مستوية ثلاثة خطوط مستقيمة
ومثل هذا المثلث لا بحث عنه في هذا الكتاب ثم ان اسم الضلع لا يختص

باضلاع المثلث بل كل شكل يحيط به خطوط مستقيمة فتلك الخطوط اضلاع ذلك
الشكل فمنه متساوي الاضلاع الثلاثة ومنه ما يتساوى ضلعاه فقط ويسمى متساوي
الساقين ومنه مختلف الاضلاع تقسيم المثلث الى هذه الانواع مما لا حاجة
اليه في ذلك الكتاب فان طريق مساحة الجميع على ما هو المذكور بعد نعم في بعض
كتب المساحة قد ذكر لكل نوع منها طريقا مخصوصا في المساحة فلابد من التقسيم
على الوجه المذكور ومنه ما احدى زواياه قائمة ويسمى قائم الزاوية او منفرجة وايضا
اي منه ما يكون احدى زواياه منفرجة ويسمى منفرج الزاوية ومنه ما جميعها
حواد ويسمى حاد الزوايا وقد بين اقليدس في الشكل الثاني والثلاثين من اولى
الاصول ان زوايا كل مثلث كقائمتين فلا يمكن ان يقع في المثلث اكثر من قائمة
واحدة او منفرجة واحدة والباقيتان حادتان لكن يجوز ان يكون جميعها
حواد وان احاط به خطوط اربعة بشرط ان يكون الخطوط مستقيمة والسطح
مستويا وكذا اشترط في الاشكال الآتية فان كانت تلك الخطوط متساوية وزواياه
الاربع قوايم وذلك ممكن لانه اذا وصل بين زاويته المتقابلتين بخط حصل
مثلثان زوايا كل منها كقائمتين فيمكن ان يكون الزوايا بحيث يكون الجميع قوايم
يسمى مربعا هكذا ووجه التسمية بالمربع ظاهر وان كانت الزوايا قوايم ولا يتساوى
من الاضلاع الا كل متقابلين يسمى المستطيل هكذا ووجه
التسمية بالمستطيل ايضا ظاهر ولو سمي بينهما بالمربع فله وجه
واما ان كل ضلعين متقابلين متساويان فلان زواياه
لما كانت قوايم كان الضلعان المتقابلان متوازيين بالثامن

والعشرين



والعشرين من اولى الاصول وقد تبين في الرابع والثلاثين منها ان الاضلاع المتقابلة
من السطوح المتوازية الاضلاع متساوية فالمطلوب ثابت وان كان كل الاضلاع متساوية
ولم تكن الزوايا قوايم يسمى بالمعين هكذا ولعله ماخوذ من العين اي المشبه بها كما
يقال حاجب مقوس اي شبيه بالقوسين وان لم تكن الزوايا قوايم ولا الاضلاع
متساوية الا المتقابلة لانه يعني ان كل متقابلين من الاضلاع متساوية يسمى الشبيه
بالمعين هكذا اعلم ان
المتقابلين من اضلاع المعين والشبيه متوازيان وذلك لانا اذا وصلنا بين
الزاويتين المتساويتين من كل منهما بخط حصل مثلثان متساويا الاضلاع فيكون
متساويه كل النظر تهما بالثامن من اولى الاصول فيكون زوايا ا
من الزوايا الحاصلة من وصل الخط المذكور متساويتين فيلزم توازي الضلعين
المتقابلين بالسابع والعشرين من اولى الاصول وقد ظهر من ذلك ان الزاويتين
المتقابلتين منهما متساويتان وما سوى هذه الاشكال الاربعة من المربع
والمستطيل والمعين والشبيه بالمعين من ذوات الاضلاع الاربعة فهو المنحرف
والانحراف في الاصل الميل الى الحرف وهو الطرف ووجه التسمية ظاهر وما ذكر
تعريف المنحرف موافق لما ذكره اقليدس في صدر كتابه وذكر بعضهم ان ما عدا الاربع
من ذوات الاضلاع الاربعة اما ان يكون فيه ضلعان متوازيان واخران غير
متوازيين ويسمى بذي الزنقة والزنقة الانحراف واما ان يكون الضلعان المتقابلان
منها متساويين وكذا الاخران لكن يخالفان الاولين ويسمى بذي المنيين و
اما ان لا يكون هذا ولا ذاك وهو المنحرف والخط القاسم الزاويتين المتقابلتين

من كل من هذه الاشكال يسمى قطرا تشبيها بقطر الدايرة فانه ينصف الدايرة وقطر
كل من الاشكال المذكوره في غير المنحرف بنصفه اذ بهذا القطر ينقسم الشكل الى
مثلثين متساوي الاضلاع كل لنظيره وفي المنحرف وان كان لا ينصف غالبا والتشبيه
بالبواقي ثم ان لكل من هذه الاشكال قطرين الا انهما في المربع والمستطيل ورأينا
وفي المعين والشبيه به مختلفان وفي المربع والمعين يتقاطعها على قوايم وفي المستطيل
والشبيه بالمعين على حادة ومنفرجة وفي منحرف قد يتساويان وقد يختلفان
وقد يكون تقاطعهما على قوايم وقد يكون تقاطعهما على قوايم وقد لا يكون وتفصيل
ذلك لا يناسب المقام وان كان الحد المحيط بالشكل سطحا فاذا كان واحدا لا
محالة يكون مستديرا وهو السطح الذي اذا قطع بسطح مستو حدث فيه دايرة اما
في جميع الجهات او في بعضها وقد يخص بما يحدث فيه الدايرة في جميع الجهات
فيكون مرادفا للسطح الكري والمراد المص هاهنا المعنى الاول فانا وجد في
جوفه نقطة كما ذكر في الدايرة اي نقطة يتساوي جميع الخطوط المستقيمة
الخارجة منها الى ذلك السطح المستدير وهو احتراز عن السطح المستدير الاسطواني
والمخروط المستديرين وهو احتراز عن السطح والجسم البيضي وما يشبهه فهي الكرة
وهي في الاصل التي يلعب بها وجمعها كرات وكرون واكر ايضا والاخران على
خلاف القياس ثم ان اعتبار تساوي جميع الخطوط انما هو بالنظر الى الواقع وقد
بين ثاوذوسيوس في الشكل الثامن من كتابه في المساحة ان كل نقطة داخل كرة يخرج
منها اربعة خطوط متساوية الى محيط الكرة ولم يكن تلك الخطوط في سطح مستو فهي
مركز الكرة وتلك النقطة مركزها والخطوط انصاف اقطارها على قياس ما عرفت

في



في الدايرة واللام في الخطوط للعهد اي الخطوط المستقيمة المتساوية الخارجة من المركز
الى المحيط واذا توهم سطح مستو يقطع الكرة الى قطعتين يحدث فيها دايرة كما
بينه ثاوذوسيوس في الشكل الاول من كتابه في الاكر وقد علم بذلك تعريف قطعة
الكرة وهي مجسم به بعض سطح كري ودايرة فان مر بمركز الكرة كانت اعظم الدواير
يقع فيها اي لا يكون في الكرة دايرة اعظم منها فان ادخل لتعو يحمى بهذا المعنى
كثيرا وانما حملناه على ذلك لان جميع دواير بمركزها متساوية وهذا الحكم
هو الشكل السادس من اولى اكرثاوذوسيوس حيث بين فيه ان اعظم الدواير
التي يقع في الكرة هي المارة بمركزها وسمي تلك الدايرة عظيمة وذلك بالنسبة
الى تلك الكرة وينتصف الكرة بها اي بتلك الدايرة التي هي اعظم من ذلك لان المركز
في وسط الكرة بها سطح مستو مر بالمركز فبالضرورة ينصف جرم الكرة كما
يشهد به الفطرة السليمة والنقط التي تساوي الخطوط الخارجة منها الى المحيط
قاعدة القطعة هي قطبها واراد بالنقطة التي تكون على السطح المستدير لقطعه
الكرة اذ لو لم يرد ذلك لصدق تعريف القطب على مركز الدايرة التي هي قاعدة
القطعة واراد بالخطوط الخطوط المستقيمة اذ هي المتبادرة عند الاطلاق وان
اريد الخطوط المستديرة ينبغي ان يخص بما يكون قسيا من دواير عظام تمر بتلك
النقطة فانها تكون ايضا متساوية واعلم ان الكرة اذا دارت على نفسها تحرك
جميع النقط التي على سطحها على محيطات دواير اما متوازية او متحدة الا نقطتين
متقابلتين يسميان قطبي تلك الدواير المتوازية ثم ان كل دايرة تفرض في الكرة
يكون على سطح الكرة عن جنبي تلك الدايرة نقطتان يتساوي الابعاد كل منها

عن محيط تلك الدايرة كما بينه ثاودوسيوس في الشكل الاخير من اولى كتابه في الاكر

تسميان قطبي تلك الدايرة على سبيل الحقيقة ان كانت تلك الدايرة متحركة وعلى

سبيل التشبيه والمجاز ان كانت غير متحركة ويسمى احد قطبي تلك الدايرة الذي

يكون على سطح القطعة المنفصلة عنها قطب تلك القطعة ايضا ويسمى راس القطعة

والضمير في قوله قطبها راجع الى القطعة ويجمد رجوعه الى محيط الدايرة تتاول

الدايرة واذا قطع الكرة سطحان متوازيان فالواقع منها بينهما هو القطعة

الدقيقة اى الشبيهة بالدف وهو بضم الدال او فتحها اسم الة من الات اللهو مشهورة

والمتعارف عند ارباب المساحة ان هذه القطعة يسمى الشبيهة بالدف فان محيط احدى

الدايرتين المحيطتين بها اصغر من الاخرى لا نا نعم ابا لسادس من اولى اكرثا

ودوسيوس واما الدف على ما هو المتعارف عندهم فهو اسطوانة مستديرة مجوفة

متساوية الثخن وطرفا قاعدته تجويفها اكثر من نصف قطر قاعدتها بحيث يكون ثخنها

اقل من سمكها وعلى هذا يكون الدايرتان المحيطتان بها متساويتين وتشبيه هذا الشكل

بالدف ظاهر بخلاف ما ذكره المص وقد وقع في كتب الهيئة اطلاق الدف بالمعنى الذي

ذكره المص حيث قالوا ان كل اقليم من الاقاليم السبعة نصف سطح قطعة دفية من كرة

الارض والظاهر انه على سبيل التجوز وان احاط بالشكل دايرتان متساويتان وسطح

بينهما اي سطح واحد واصل بين محيط هاتين الدايرتين بحيث لو ادير المستقيم الواصل

بين محيطي الدايرتين من جهة اي يكون وصل الخط بين المحيطين من جهة واحدة

وهو احتراز عما اذا وصل طرف الخط بمحيط احدي الدايرتين من جهة والطرف الاخر

بمحيط الاخرى من جهة اخرى فان هذا الخط يكون داخلا في ثخنها اذ المفروض



ان الخط مستقيم عليه ماس السطح في جميع الدورة واحترز به عن كرة قطع من طرفيها

قطعتان بدايرتين متساويتين متوازيتين من جملة ما سماه المص بالقطعة الدفية يسمى ذلك

الجسم اسطوانة مستديرة وهي في الاصل معرب ستون والخط الواصل بين مركزي

الدايرتين سهمها تشبيه له بسهم القوس بالمعنى المصطلح اذ هو اذ هو خط مستقيم يخرج

من منتصف القوس الى منتصف الوتر بحيث لو اخرج مرّ بالمركز الذي هو وسط

الدايرة وهذا هو وسط الاسطوانة وهذا القدر كاف في وجه التسمية فان كان | وكل من الدايرتين قاعدتها

السهم عمودا على القاعدة وهي احدي الدايرتين المذكورتين فانهما يعتبر قاعدة

يكون الاخرى اعلى الشكل ثم اذا كان السهم عمودا على احدي الدايرتين يكون عمودا

على الاخرى كما بين في المقالة الحادية عشر من الاصول لانهما متوازيان فالاسطوانة

قايمة والا فمايلة عرف بعضهم الاسطوانة القايمة بانه جسم يتوهم حدوثه من ادارة سطح

ذي اربعة اضلاع قايم الزوايا على احد اضلاعه المفروض ثانيا الى ان يعود الى وضعه

الاول وان احاط بالشكل دايرة وسطح صنوبري وهو سطح اذا قطع بسطوح مستوية | واحدة

متوازية القاعدة حدث فيه محيطان دواير بعضها اصغر من البعض على الترتيب

وفسر المص السطح الصنوبري بقوله يرتفع من محيطها متضايقا الى نقطة احتراز

عن المخروط الناقص واحترز بقوله بحيث لو ادير مستقيم واصل بين النقطة

ومحيط الدايرة ماس السطح في جميع الدورة عن نصف المجسم البيضي وعن قطعة

الكرة فان قطعها ارفع نقطة عليها من محيط قاعدتها يسمى ذلك المجسم مخروطا وكان

المناسب ان يقيد بالمستدير كما قيد الاسطوانة بذلك والمخروط ماخوذ من قولهم

رجل مخروط الوجه ومخروط اللحية اذا كان فيها وفيها طول من غير عرض وقيل

وهو من قولهم خرط المغزل اذا نحته ويقال لصانعه الخراط شبه هذا الجسم بالمغزل
في دقة راسه والدايرة قاعدته والخط الواصل بين النقطة التي هي راس المخروط
ومركز القاعدة سهمه فان كان عمودا عليها فالمخروط قايم والا فمايل وبعضهم عرف
المخروط المستدير القايم بانه جسم يتوهم حدوثه من ادارة مثلث قايم الزاوية على احد
ضلعي القايمة المفروض ثابتا الى ان يعود الى وضعه الاول وان قطع المخروط بسطح موازٍ
القاعدة كان القسم الذي يلي القاعدة مخروطا ناقصا وهو شامل للمخروط القايم والمايل
جميعا واعلم ان ابلونيوس قد بين في كتاب المخروطات ان المايل يمكن قطعه بسطح مستو
غير موازٍ لقاعدته بحيث يحدث في سطح المخروط دايرة فالجسم المقطوع الذي
في جانب القاعدة هل يسمى مخروطا ناقصا فيه تردد واذا ادير السطح البيضي على
قطره الاطول الى ان يعود الى وضعه الاول حدث مجسم بيضي اراد بالسطح البيضي
ما سماه اهليلجا وقيل السطح البيضي ما احاط به قوسان من دايرتين مختلفتين
احدهما نصف دايرة والاخرى اصغر من النصف وفي قوله الى ان يعود الى وضعه
الاول تسامح فان السطح المذكور اذا ادير نصف دورة يحصل هذا المجسم كالاخر
فالاظهر ان يقال ان نصف السطح البيضي المحيط باحد طرفي القطر الاول اذا ادير
على قطره الاطول الخ ويمكن ان يراد بوضعه الاول هو الوضع الاول نوعا لا شخصا
فانا اذا فرضنا السطح البيضي في ابتداء الدورة منطبقا على سطح دايرة نصف
النهار مثلا وادير نصف دورة حصل المجسم البيضي وصار ذلك السطح منطبقا
على نصف النهار ثانيا وان تبادل نصفاه فهو عاد الى وضعه الاول نوعا واعلم
ان بعضهم قال ان السطح البيضي يحيط به خط مستدير واحد بالمعنى الاول بحيث

لايكون



لايكون دايرة ويكون فيه طول ازيد من عرضه فهذا السطح اذا ادير على قطره الاطول
نصف دورة يحدث جسم مشابه البيض واما المجسم الحادث من الاهليلجي على ما
على ما ذكره المص فكل من طرفيه يشبه راس المخروط ولا يكون من هذا المجسم والبيض
الكثير مشابهة واذا انطبقت قاعدتا قطعتي الكرة وكانتا اصغر من النصف حصل
مجسم عدسي ينبغي ان يكون القطعتان متساويتين وانطباق القاعدتين لا يستلزم
تساوي القطعتين لجواز انطباق قاعدتي القطعتين المختلفتين اذا كانتا من
كرتين مختلفتين وبعد افراد لفظ الكرة يشعر بذلك فان القطعتين من كرة
واحدة كل منهما اصغر من نصف تلك الكرة اذا كانتا بحيث ينطبق قاعدتاهما
مما يكونان متساويتين بالضرورة هذا لكن الظاهر من اطلاقاتهم ان المحيط بالمجسم
العدسي سطح مستدير واحد فالجسم الذي يكون كذلك هو اشبه بالعدس مما ذكره
المص اذ لا شك ان هذا المجسم على الوجه الذي ذكره يحيط به سطحان لا سطح واحد
ويؤيد ما ذكرنا انه صرح بعض الافاضل من ان المجسم العدسي مجسم يتوهم حدوثه
من ادارة السطح العدسي على قطره الاصغر نصف دورة وفسر السطح العدسي بانه
سطح يحيط به قوسان متساويتان كل منهما اعظم من نصف دايرة وان كانت
قاعدة الاسطوانة او المخروط شكلا مستقيم الاضلاع مثلثا او مربعا او غير ذلك
فالاسطوانة مضلعة والمخروط على وجه يختص بالمستدير منها ولم يعرفهما بالمعنى مضلع
الاعم حيث يعمهما الى المضلع وغيره فالاولى ان يقال الاسطوانة المضلعة جسم
محيط به سطحان مستويان متوازيان اضلاع كل منهما موازية لاضلاع الاخر
وسطوح ذوات اضلاع اربعة متوازية عدتها عدة اضلاع احدى القاعدتين فان

كانت السطوح ذوات الاضلاع الاربعة قايمة الزوايا فالاسطوانة قايمة والاماليه

والمخروط مضلع جسم يحيط به سطح مستو واضلاع هو قاعدته ومثلثات عدتها

عدة اضلاع القاعدة ورؤسها جميعا عند نقطة هي راسه فان كانت المثلثات

متساوي الساقات فالمخروط قايم والا فمايل ثم ان ههنا نوعا اخر من الاسطوانة

والمخروط وهو ما لا يكون فيه قاعدة كل منهما دايرة ولا شكلا مستقيم الاضلاع بل يكون

سطحها يحيط به خط واحد ليس بدايرة كالسطح البيض وكذا الاسطوانة والمخروط

اللذان يكون قاعدة كل منهما سطحا يحيط به خطوط بعضها مستدير وبعضها

مستقيم والجسم الذي يحيط به مثلثان وثلاثة سطوح متوازية الاضلاع يسمى

منشورا ماخوذ من نشر الخشبة بالمنشار قطعها به وكل منشور هو نصف اسطوانة

مضلع قاعدتها اربعة اضلاع وكانه قطعت الاسطوانة فحصل منشوران كانه

الاصل منشورا اليه وينبغي ان يكون سطحا المثلثين متساويين متوازيين لكن

نعم ذلك من قوله سطوح متوازية الاضلاع فانه اذا لم يكن سطحا المثلثين

متساويين متوازيين لا يكون ذوات اربعة اضلاع ولو قيل بذلك كان اولى لان

توازي الاضلاع لا يستلزم كونها اربعة فان المثمن يكون متوازي الاضلاع و

ان اريد بالاحاطة التامة فلا حاجة الى هذا القيد كما لا يخفى على المتامل ثم ان

المنشور نوع من انواع الاسطوانة المضلعة خصه بالذكر لما انه يسمى باسم

خاص وهو يكون قايما ومايلا على قياس ما عرفت وان احاط به ست مربعات

سمي مكعبا قيل هو ماخوذ من الكعب وهو كل ما فيه نتو وارتفاع وقيل هو في

اللغة البيت المرتفع ولذلك سميت الكعبة بها وهذا ايضا نوع الاسطوانة





المصلعة القايمة اي ان من المربعات قاعدتها وراسها فالجميع يكون متساويان

وايضا وايضا سطوح المربعات قايمة بعضها على بعض فان الفصول المشتركة بين

كل ثلاثة منها متقاطعة على قوايم على نقطة زاوية للمكعب وكل فصل منها عمود على سطح

الاخر بالثاني عشر منها وكل اثنين منها متوازيان بالرابع عشر منها والعمود الخارج

من اعلى الشكل وهو نقطة من اعاليه لا يكون نقطة منه ابعد من القاعدة سواء كان

بعد نقطة اخرى تساوي بعد تلك النقطة او لا جسما كان او سطحا على قاعدته

يسمى ارتفاع الشكل قاعدة السطح خط مستقيم يكون في اسفله بحيث لو اخرج ذلك

السطح في الجهات يكون ذلك الخط فيه سواء كان ضلعا من اضلاعه او على استقامته

وانما فسرناها بذلك لان العمود الخارج من الزاوية الحادة في المثلث المنفرج

الزاوية لا يصل الى ضلع المثلث كما لا يخفى وان اعتبر سطح الدايرة قاعدة فا

القياس على ما ذكرنا ان يكون قاعدتها خطا يماس تلك الدايرة على نقطة مقابلة

لنقطة اعلاها وقاعدة الجسم سطح مستو هو اسفل الجسم او سطح لو اخرج ذلك

السطح صار معه واحدا وان كان الجسم كرة فالظاهر ان قاعدتها سطح مستو يجها

يماس سطحها على نقطة مقابلة لاعلى الشكل فعلم بذلك ان القاعدة مشترك لفظي بين

قاعدة السطح وقاعدة الجسم وكذا العمود مشترك لفظي بين العمود على الخط والعمود

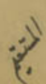
على السطح واستعملها المصنف في كلا معنيها على سبيل عموم المجاز وبعد تقدم هذه

المقدمات نقول المساحة هي من مساحة الارض اي قسمها ذكره الفارابي في

ديوان الادب وكل ما مسح فكانه قسم ما اجزاء كل منها يساوي المقياس الذي مسح

به وفي الاصطلاح هي استعلام امثال الواحد المفروض للخط او ابعاضه في الممسوح

ان كان خطا او امثال او ابعاض مربعه ان كان سطحا او امثال او ابعاض مكعبه ان كان
جسما حذف المضاف اليه من لفظ امثال في الموضعين وتركه على اعرابه واعلم ان
المقادير المتصلة الاجزائها متقاربة كما في الاعداد حيث سقدر جميعها بالواحد
لكن يفرض من كل نوع منها مقدار بمنزلة الواحد وينسب ذلك النوع من المقادير
اليه فبهذا الاعتبار يصير تلك المقادير بمنزلة الاعداد ويستعلم من معلوماتها
فصح عد المساحة من انواع الحساب واعتبر الواحد السطحي بحيث يمكن معرفتها
من الواحد الخطي تسهيلا للامر فيستغنون بعدما يمسح به الخطوط عن تعدد ما يمسح
به السطوح والاجسام وقد يمسح السطح بالخط كمساحة احد احد بعدي الكرباس
بالذراع وبالحقيقة هي مساحة بمربع الذراع وان لم يتلفظ به وقد يمسح الاجسام
لا بمكعب الخط بل بجسم اخر كما يمسح الابنية والسقوف بالاجر واهل الهيئة يمسحون
اجرام الكواكب بكرة الارض ونحن على ان نورد من طرق الاستعلام ما هو
اقرب الى التحقيق ومن الله تعالى التوفيق ولعل هذا اشارة الى ان
بعض ما اورده من المسايل وان كان محققا بالبرهان لكن بعضه ليس كذلك كمساحة
سطح الاسطوانة المائلة وسطح المخروط المائل وغير ذلك على ما سيجيء البيان في
مواقعها الفصل الثاني في مساحة على الاجسام اقصر الخطوط الواصلة بين
نقطتين مفروضتين هو الخط المستقيم بعضهم عرف الخط المستقيم بذلك واعترض
عليه بان الحكم بكونه اقصر من المنحنى موقوف على التطبيق المستلزم لزوال الاستقامة
عن المستقيم او الانحناء عن المنحني واجيب بالمنع فان ارشميدس بين ان قطر
الدائرة لا اقصر من ثلث محيط الدائرة من غير تطبيق وقد بين ذلك بوجه قريب فليكن






المستقيم اب والمنحني اجب ونصل اج جب فيقعان داخل قوس اجب بالشكل من ثالثة
الاصول وهما معا اطول من اب بالعشرين من اولى الاصول ثم نعين نقطة د على
قوس اج ونصل اد دج وهما معا اطول من اج ونعين على اد نقطة ح ونصل
اه ه د وهما معا اطول من اد وهكذا نتمم كل قوس
ويلزم من ذلك ان جميع خطوط اه ه د د ج ج ب اطول
من اب وهكذا نتمم كل قوس مرة بعد اخرى ونبين بمثل هذا البيان ان مجموعها
وترى القسمين اعظم من وتر مجموعهما الى ان يصير العتبي في الصغر بمرتبة لا تميز
بينها وبين اوتارها بحسب الحس فيكون جميع الاوتار اطول من الوتر الاول
وبذلك يظهر المطلوب فذلك لو احد والمنحنية الواصلة لا اقصرها فالمستقيم
اولى بان يجعل واحدا على ما يجزم به الذهن المستقيم يعني انه يمكن ان يوصل بين
النقطتين بخطوط اعدادها غير متناهية لكن لا يكون المستقيم منها الا واحدا والبواقي
تكون منحنية فمقدار ما بين نقطتين معينين من خط يجعلها ان اعتبر المساحة بكل من
تلك الخطوط واختيار المنعص من المنحنية ترجيح بلا مرجح فالاولى ان يعيل المستقيم
لذلك وانما لا يتعدد للمستقيم لامتناع احاطة مستقيمين بسطح وهو بديهي ومع ذلك
فقد برهن على ذلك في الهندسة وبيانه انا نفرض اب جا رم
خطين مستقيمين محيطين بسطح فنرسم على مركز ا دائرة ا د ل
وكل من اب ا ر اه نصف قطر لهذه الدائرة وقد بينا فيما تقدم ان الزاويتين
الحاصلتين من القطر والمحيط متساويتان فزاويتان ب ا ه ب ازمتساويتان وكذلك
زاوية ب ا ه ا ر د فيلزم مساواة الجزء لما هو اعظم من الكل فالحكم ثابت وهو المطلوب

فاذا فرض خط مستقيم واحدا امكن مساحة المستقيمات بذلك فهذا الخط الواحد في
الاغلب هو الذراع وان كان جسما لكن لا يعتبر عرضه وعمقه بل المعتبر طوله فقط
وانما فعل كذلك لامتناع وجود الخط بدون الجسم بتوسط التطبيق مرة بعد اخرى
ان كان اصغر منه فالتطبيق انما يكون من الممسوح وجزء من ذلك الخط وج ينسب
اليه ذلك بالربع والسدس وغير ذلك وهو لا يحتاج الى مزيد تدبر واستفادة لانه
من البديهيات وهذا لا ينافي كونه مسلمة منه على الاصح وقال بعض الافاضل ان مساحة
الخط ليست من مسايل علم المساحة واستدل بان علم المساحة علم يعرف به احوال
المقادير المجهولة من حيث العدد من معلوماتها وعدد الخط لا يعرف كذلك بل بان
ينطبق الواحد المفروض الخط مرة بعد اخرى تطبيقات متتالية الى ان يتضح
طوله فمساحة الخط ليست من المسايل بل مما يتوقف المسايل عليها اذ يعرف منها
الواحد السطحي الذي تقدر به السطوح والواحد الجسمي الذي تقدر به الاجسام
وفيه بحث لانه قد يعرف مقادير خطوط مجهولة من اعداد مقادير خط اخر معلومة
لا بالتطبيق كما يعرف وتر الزاوية القائمة من ضلعيها وكما يعرف بعض اضلاع
المثلث من البعض الاخر ومن جهة زواياه المعلومة وكما يعرف محيط الدايرة
من قطرها وبالعكس ومن ذلك اقطار الكواكب واقطار افلاكها وابعادها
الوجه وامثال ذلك اكثر من ان يحصى واما المنحني فلا يمكن تقديره على هذا اي بتوسط
تطبيق المستقيم عليه مرة بعد اخرى لمخالفته جنس المستقيم له فلا حاجة التطبيق
بينهما الا بعد زوال الاستقامة عن المستقيم او الانحناء عن المنحني وقد يتوهم
امكانه بان يكون التطبيق بينهما على سبيل التدحرج كما اذا دحرجت كرة على



سطح وعادت الى وضعها فانه ينطبق محيط دايرة على خط مستقيم فيه وهذا انما
يصح لو كان الخط مركبا من النقاط حتى اذا لاقت الكرة السطح على نقطة من ذلك
الخط وتدحرجت لاقت ذلك السطح على نقطة اخرى منه بحيث لم ينفصل بين
المطحين شيء من الخط وهو مستلزم لتتالي النقاط المستلزم لتركب الخط منها
وقد برهن على امتناعه في الحكمة واعلم انه يمكن ان يفرض قوس من دايرة عظيمة في كرة
واحدة فامكن ان يمسح بتوسط جميع الدواير العظام المفروضة في تلك الكرة والقسي
التي هي ابعاضها واما الدواير الصغار التي في تلك الكرة فلا يمكن مساحتها بتلك القوس لعدم
امكان التطبيق نعم يمكن ان يفرض قوس من صغيرة معينة واحدا ويمسح بتوسطه جميع الصغار
المساوية لتلك الصغيرة لامكان التطبيق وكل محيط دايرة يمكن استعلامه بالمساحة
بنسبته الى الخط المستقيم بالتقريب والا فقد ذكرنا انه اذا فرض قوس من جنسه و
اعتبر واحدا امكن استعلامه بالتحقيق قال ارشميدس قد بين في مقالته ان نسبة
محيط كل دايرة الى قطرها نسبة ثلاثة الامثال والسبع الى الواحد اي نسبة اثنين
وعشرين الى السبعة قد بين ارشميدس في مقالته في تكسير الدايرة ان محيط الدايرة
ازيد من ثلاثة امثال قطرها باقل من سبع القطر واكثر من عشرة اجزاء من احد
وسبعين جزءا من القطر فاذا ضربنا احدا وسبعين في سبعة حصل ٤٩٧
سبعه ٧١ وعشرة اجزاء منه ٧٠ والتفاوت بينهما بجزء واحد من اربعمائة وسبعة
وتسعين جزءا ففي دايرة يكون قطرها اربعمائة وسبعة وتسعين ذراعا يكون محيطها
مشكوكا فيه بذراع فاخذ المحيط ثلاثة امثال القطر وسبعه بالتقريب فيكون نسبة
القطر الى المحيط كنسبة الواحد الى ٣ ح ٥ ر ثالثة وطريق تحصيل مقدار نسبته الى المحيط

ما من يرسم ذو اضلاع كثيرة متساوية في الدايرة واخرى عليها متشابهة لها ويستخرج
محيطا المضلعين بالقواعد الهندسية وينصف التفاوت بينهما ويزاد على الاقل وينقص
عن الاكثر فيحصل الدايرة لانها اقل من محيط المضلع الاطول واقصر من محيط
المضلع الاخر ولا يخفى ما فيه من المساهلة وكلما كان عدد اضلاع المضلعين
اكثر كان الى التحقيق اقرب اذ يصير اجزاء محيط الدايرة لصغرها بحيث لا فرق
بينها وبين المستقيم والمضلع الذي استخرج منه ارشميدس محيط الدايرة كان
ذا ستة وتسعين ضلعا ولما كان المشكوك عن محيط الدواير العظام الفلكية
على حساب بطليموس بهركثيرا افرض العالم المهندس افضل المتاخرين غياث
الدين جمشيد الكاشي المضلعين ذا اضلاع كثيرة عدتها ثمانماية الف الف و
خمسماية وثلاثون الفا ومائة وثمانية وستون واستخرج مقادير الاضلاع
بحساب هندسي وهي في الرسالة الموسومة بالمحيط فخرج محيط الدايرة بحساب
حرح الط يه ل ثالثة على ان القطر واحد والثا وتبينه وبين ما ذكر ارشميدس اربع
ثوان وثلاث وثلاثون ثالثة ولكن لا يعلم احد التحقيق الا الله تعالى ولهذا
وقع في كلام بعضهم سبحان من لا يعرف نسبة القطر الى المحيط الا هو فاذا قدرت
الدايرة بذلك الواحد وضرب في ثلاثة وسبع يحصل محيطها حاصله ان نسبة
القطر باي شي قدرته الى المحيط كنسبة الواحد الى ثلاثة وسبع فاذا كان القطر معلوما
بمقياس وضرب في ثلاثة وسبع يحصل محيطها حاصله ان نسبة القطر باي شي
قدرته الى المحيط كنسبة الواحد الى ثلاثة وسبع فاذا كان القطر معلوما بمقياس
وضرب في ثلاثة وسبع وقسم على الواحد ولا يتغير حصل مقدار المحيط بذلك

المقياس



المقياس وقد يمسح محيط الدايرة بان يطبق خيط عليه ثم يقدر الخيط وبهذا
الوجه يتيسر تقدير ساير الخطوط المنحنية وهذا الوجه ذكره صاحب نهاية الحساب
وذكر بعضهم وجها اخر وهو ان يوضع احدهما سي الدياج على نقط من المحيط و
تحرك الدياج بحيث يماس جزء جزء منه محيطها الى ان يمسح الجميع وقد ذكرنا
انه امر تقريبي واما مساحة السطوح فنقول فيه مساحة السطح المثلث فان
كان قايم الزوايا يحصل من ضرب احد ضلعي القايمة في نصف الضلع الاخر وان
كان منفرج الزاوية يحصل من ضرب العمود المخرج من الزاوية المنفرجة على
ضلع لوترها في نصف ذلك الضلع وبالعكس اي من ضرب نصف العمود في ذلك
الضلع وان كان حاد الزوايا فيحصل من ضرب العمود المخرج من اية زاوية كانت
على وترها في نصف ذلك الوتر وبالعكس برهان ذلك العمل موقوف على معرفة
احدها معرفة حال الزوايا المثلث فنقول يمسح كل واحد من اضلاع المثلث
ويضرب في نفسه فان كان مجموع مربعي ضلعي زاوية مساويا لمربع وترها
فالزاوية قايمة بشكل العروس وان كان مجموعها اقل من مربع الوتر فتلك الزاوية
منفرجة بالشكل الثاني عشر من ثانية الاصول وان كان المجموع اكثر من مربع
الوتر والزاوية حادة بالثالث عشر منها الثانية معرفة بعد موقع العمود
الخارج من الزاوية العظمى على وترها عن احدى الزاويتين المتصلتين بالوتر
فنقول اما في المثلث القايم الزاوية فان وان هذا العمود يقع داخل
المثلث لان الزاويتين اللتين على طرفي الوتر المذكور حادتان لان المفروض
ان الزاوية العظمى هي التي هو وترها فلو وقع هذا العمود خارج المثلث

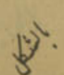
يحصل من هذا العمود وضلع الزاوية والوتر بعد الاخراج مثلث فيه قايمة ومنفرجة
وهو محال وفي المثلث الحاد الزوايا يقع هذا العمود داخل المثلث من اي زاوية
اخرج واما في المنفرج الزاوية فان اخرج من الزاوية المنفرجة يقع داخل المثلث
وان اخرج من الزاوية الحادة يقع خارج المثلث ولكن لا يختلف الحكم لان
هذا العمود اذا ضرب في نصف الضلع الذي وقع عليه يحصل المساحة وبالجملة اذا
اخرج العمود من زاوية على ضلع يكون الحاصل من ضرب هذا العمود في نصف ذلك
الضلع مساحة المثلث سواء كان المثلث قايم الزاوية او منفرج او حاد الزوايا
والتفصيل الذي ذكره المص انما هو للسهولة حتى لا يحتاج الى اخراج القاعدة
اذا وقع العمود خارج المثلث وليس بامر لازم كما لا يخفى ثم نقول ان ضلعي
الزاوية المخرج عنها العمود ان كانا متساويين تنصف وترها موقع
العمود لان مربع كل من الضلعين ح يساوي مجموع مربع العمود ومربع بعد موقع
العمود عن الزاوية فلما كان العمود واحدا والضلعان متساويين فينبغي ان يكون
بعد موقع العمود عن كلتا الزاويتين متساويين وطريق معرفة موقع العمود
نوعان احدهما عملي وذلك بان يجعل راس الزاوية مركزا ويرسم ببعد احد
الضلعين دايرة وينصف الوتر الواقع في تلك الدايرة فهو موقع العمود فليكن
المثلث ا ب ج و ا ب اطول من ا ج فنرسم على ا ببعد
ا ج قوس ب ا ويخرج ب ج الى ه وينصف ب ه على
د ونصل ا د فهو العمود لما بين اقليدس في الثالث
من ثالثة الاصول ان الخط الخارج نصف وترا فهو عمود على ذلك الوتر وانكان

بالحساب



بالحساب وهو وهو ان يضرب الضلعان في التفاضل بينهما ويقسم الحاصل على مقدار
الوتر فيكون بعد موقع العمود من اقصر الضلعين وما في الوتر يكون البعد عن الضلع
الاخر وقد بين القوم هذه الدعوى بمقدمات كثيرة طويلة الذيل وقد سنح لنا برهانها
بوجه اخر طريق في غاية الاختصار فليكن المثلث ا ب ج والزاوية العظمى منه
ا وضلع ا ب اقصر من ا ج والعمود ا د فيقع داخل المثلث
لما مر ونرسم على ا ببعد ا ب اقصر الضلعين دايرة ج
ر ه فيقطع … ا ج عليه لكونه اطول من ا ب ويقطع ج ب ايضا
على ر اذ لو لم يقطع ودخلت الدايرة في المثلث لزم ان يقطع محيطها العمود
وهو اقصر من ا ج فاذن نقطع … ب على د ونخرج ج ا الى ح فلان خطي ج ب ج ح
خرجا من نقطة ج وقطعا محيط دايرة ب ر ح فسطح ج ب في ج ر يساوي سطح
ه ج اعني مجموع ا ب ا ج في ج ه باثبات الخامس والثلاثين من ثالثة الاصول
فاذا قسم مجموع سطح ا ب ا ج … على ب ج خرج ج ر فاذا نقصناه من ب ج بقي ب ر نصفه
على المحصل ب د بعد موقع العمود عن ز ا وتر ب واذا نقصناه من ب ج بقي د ج
بعد موقع العمود عن الزاوية الاخرى وهو المطلوب الثالثة معرفة مقدار العمود
وذلك بان ننقص مربع بعد موقع العمود من الزاوية عن مربع ضلع تلي هذه الزاوية
ج ب الى ج ح كنسبة ج ه الى ج ر بالشكل السادس عشر من سادسة الاصول
كاتب الزاوية ويوخذ جذره الباقي فهو العمود وذلك لان في الشكل المذكور مربع ا ب
يساوي مربعي ا د د ب وكذا مربع ا ج يساوي مربعي ا د د ج بحكم شكل العروس فاذا
نقصنا مربع ب د عن مربع ا ب او مربع ج د عن مربع ا ج بقي مربع ا د وجذره يكون

ا ر وهو المطلوب وانما اطنبنا الكلام في معرفة العمود لان مساحة كثير من السطوح
تتوقف على ذلك وايضا في المثلثات العظيمة اخراج العمود بعمل اليد متعذر او متعسر
الرابعة ان كل سطح ذى اربعة اضلاع قايم الزوايا فان مساحته تحصل بضرب
احد بعديه في الاخر وهذا وان كان المص ذكره فيما بعد لكن برهان مساحة المثلث
تتوقف عليه فلهذا ذكرناه فليكن السطح ذو الاربعة الاضلاع ا ب ج د فلنقسم
ا ب باحاده وهو اثنان وكسره وهو الثلث على ه ز ونقسم ا د باحاده وهو اثنان
ايضا وكسره وهو النصف على ح ط كذلك على ح ونخرج من مواضع الانقسامات خطوط
لة وعوضيه موازيه لا ب د ا ر كل لنظيره فيكون الخطوط متوازيه د ا ه ك ر ا ح
ى د ا ح ط متساويه فيكون سطوح ا س ه ع ه ل س ص
متساويه الاضلاع بالرابع والثلاثين من اولى الاصول
وتكون زاويه ا قايمة يكون جميع زوايا السطوح الاربعة
قوايم بالتاسع والعشرين منها فهذه السطوح مربعات
الاحاد الخطية وسطحا ر م ف ه ايضا متوازي الاضلاع قايم الزوايا لما مر وهما
متساويان وكذا سطحا ط ك ع ل وسطح ص د ر متوازي الاضلاع قايم الزوايا
ولنسبة كل من سطحي ر م ف ه الى المربع الواحد وهو سطح ه ن مثلا كنسبة ب د الى
ه الى ه ل الواحد بالشكل الاول من سادسة الاصول وكذا نسبة سطحي ط ع ل الى
مربع الواحد الذي هو ع ح كنسبة ط ر النصف الى ح ط الواحد وسطحا ص د ر
متوازي الاضلاع متساويا زاويتي ص فنسبة سطح ص ح الى مربع س ص الواحد
مؤلفة من نسبة ه ح النصف الى ه الواحد ومن ب ف ه الثلث الى مربع الواحد






بالشكل الخامس والعشرين من سادسة الاصول فسطح احاد الطول في احادات مربعاة
عدتها عدة ضرب الاحاد الطول في احادات مربعات عدتها عدة ضرب الاحاد في
الاحاد اعني اربعة وسطح احاد الطول في كسر د ب كسرها ان من مربع الواحد نسبة كل
منها اليه نسبة ب ل الى الواحد اي الثلث وسطح كسر ط ر في احادات كسرها ان
انصاف مربع الواحد نسبة كل منها اليه نسبة ط ر الى الواحد اي النصف وسطح ط ر
الكسر في د ب الكسر اعني سطح ص ح كسر مضاف من الكسرين لمربع الواحد اعني نصف
الثلث فسطوح كل اقسام ا ب في كل اقسام ه د هو عدد السطح المطلوب مع الكسر
وهو خمسة وثلثان ونصف ثلث اعني خمسة اسداس وكذا في ساير الامثلة وقس
على هذا ان كان الكسر في احد الضلعين او لم يكن كسر اصلا واذ قد تمهدت هذه المقدمات
فنقول ان في المثلث القايم الزاوية عموده هو الضلع القايم على الضلع الاخر فنصف
القاعدة ونخرج من المنتصف عمودا على القاعدة ونجعله مساويا للضلع الاخر
ونفصل بين راسيهما فيحصل سطح متوازي الاضلاع قايم الزوايا وهو سطح العمود
في نصف القاعدة وهو يساوي سطح نصف العمود في تمام القاعدة اذ لا فرق بين
سطح خط في نصف خط اخر وبين سطح نصف الخط الاول في جميع الخط الثاني وهو
ظاهر ثم هذا السطح مساو للمثلث المذكور وذلك لان هذا السطح نصف سطح العمود
في جميع القاعدة وقد بين اقليدس في الحادي والاربعين من اولى الاصول ان كل
مثلث وسطح متوازي الاضلاع يكونان على قاعدة واحدة في جهة واحدة بين خطين
بعينهما فالسطح ضعف المثلث فاذن سطح العمود في نصف القاعدة او بالعكس
مساو لمساحة المثلث وذلك ما اردناه ولما كان استخراج العمود لا يخلو عن صعوبة

استنبط بنو موسى في كتابهم في مساحة الاشكال وجها اخر وهو ان يوخذ نصف الاضلاع

ويوخذ فضل نصف جميع الاضلاع على كل ضلع من اضلاعه ثم يضرب ذلك النصف

في فضله على الضلع الاول ثم الحاصل في فضله على الضلع الثاني ثم الحاصل في فضله

على الضلع الثالث ويوخذ جذر الحاصل الاخير فهو مساحة المثلث ولا يحتاج

في هذا الوجه الى استخراج العمود مثاله مثلث ضلعه الاول ٣٩ والثاني ٤٢ والثالث

٤٥ مجموعها ١٢٦ نصف المجموع ٦٣ فضله على الاول ٢٤ وعلى الثاني ٢١ وعلى الثالث

١٨ ضربنا نصف المجموع في الفضل الاول حصل ١٥١٢ ضربنا هذا الحاصل في الفضل

الثاني حصل ٣١٧٥٢ ضربنا هذا الحاصل في الفضل الثالث حصل ٥٧١٥٣٦

جذره ٧٥٦ وهو مساحة المثلث وبرهانه على الوجه المذكور في كتابهم فيه طول

ونحن نذكر البرهان بوجه اخصر مما ذكروه فليكن المثلث ا ب ج ومركزه

د ونخرج منه اعمدة د ه د و د ح على الاضلاع فتلك الاعمدة متساوية

نصف

ا ه مثل ا ح و ه ب ب ح كما بين في الرابع من رابعة الاصول فا ه ه ب ج ح

جميع الاضلاع و ا ه فضل هذا النصف على ب ج و ح

فضله على ا ب و ب د فضله على ا ج

وهو ظاهر بادنى تامل ونخرج ا ب الى

ان يصير ب ط مثل ج ح فا ط نصف جميع الاضلاع

ونخرج ط ي عمودا على ا ط ونخرج ا د حتى يلقى

العمود على ي فلان زاوية د ب ه مع زاوية

زاوية ي ب ط مساوية لزاويتي ب د

ب د ومع زاوية د ب ه مساوية لزاويتي ب ط ي ب ط بالخط والثلاثين

من اولى الاصول وداو ساه ط قايمان يكون زاوية ي ب ط مساوية لزاوية

ب د ه وزاوية ه ب د مساوية لزاوية ب د ه ونا وية ب د مساوية لزاوية

ب ي ط فمثلثا د ب ه ط ب متشابهان فنسبة د ه الى ه ب اعني ب ح كنسبة ب ط

اعني ح ح الى ط ي فسطح ه د في ط ي كسطح ب ح في ح ب ونسبة مربع ه د

الى سطح ه د في ط ي اعني سطح ب ح في ح ح كنسبة ه د الى ط ي بالشكل الاول

من سادسة الاصول ونسبة ه د الى ط ي كنسبة ا ه الى ا ط لان مثلثي ا ه د ا ط

ي متشابهات بالرابع من تلك المقالة فسطح مربع ه د في ا ط كسطح ب ح في

ح ح في ا ه واذا ضرب ا ط في نفسه وفي ا ه كان نسبة مربع ا ط الى سطح ا ط في ا ه

كنسبة ا ط الى ا ه فسطح مربع ه د في مربع ا ط كسطح ب ح في ح ح في ا ه في ا ط

وظاهر ان مثلث ا ب ج قد انقسم الى ثلاثة مثلثات اعمدتها متساوية ومساحة المثلث

يحصل من ضرب العمود في نصف قاعدته فاذا ضرب ا د في ا ط نصف الاضلاع يحصل

مساحة المثلث الاعظم فسطح مربع ه د في مربع ا ط يكون كمربع مساحة المثلث

الاعظم فسطح مربع ه د في مربع ا ط يكون كمربع مساحة المثلث فان نسبة المربع الى

المربع نسبة الضلع الى الضلع الى الضلع مثناه فاذن مربع مساحة المثلث هو

لسطح ب ح في ح ح في ا ه في ا ط اعني الفضول الثلاثة بعضها في بعض ثم الحاصل

في نصف جميع الاضلاع اولا في احد الفضول ثم الحاصل في ثانيها ثم الحاصل في

ثالثها ومن ضرب الفضول اولها في ثانيها ثم الحاصل في ثالثها ثم الحاصل في نصف

جميع الاضلاع فاذن المطلوب ثابت وذلك ما اردنا وانما اعرضنا هذا البرهان

ههنا لانه لا يوجد في شيء من الكتب احضر من هذا والله الموفق ومساحة المربع
يحصل من ضرب احد اضلاعه في نفسه ومساحة المستطيل يحصل من ضرب طوله
في عرضه هذان الشكلان يشتركان في ان مساحتهما يحصل من ضرب احد بعديهما
في الاخر كما بيناه ثم المربع يختص بان ضعف مربع نصف قطره يساوي
مساحته وذلك لان مربع قطره ضعف مساحته بشكل العروس وايضا هو اربعة
امثال مربع نصف قطره بالرابع من ثانية الاصول فضعف مربع نصف قطره
يساوي مساحته وهو المطلوب ومساحة المعين يحصل من ضرب احد قطريه
في نصف الاخر ولكن لبيانه ان ا ب ج د معينا وقطراه ا ج ب د متقاطعين على
على ه فمثلثا ا ب ج ا د ج متساويا الاضلاع بالفرض فيتساوي
زاوية بااب الثامن من اولى الاصول وفي مثلثي ا ب ه ا د ه
لاشتراك ضلع ا ه ويساوي ضلعي ا ب ا د وزاويتي ا يتساوي ب ه ه د و
زاويتا ه بالرابع من تلك المقالة وبمثل ذلك سعين ان ا ه ه ج متساويان
فمن ضرب ا ه في ب ه يحصل مساحة مثلث ا ب د ومن ضرب ج ه في ه د يحصل
مساحة ج ب د فضلع ا ه في ه د ب د هو مساحة المعين وبمثل ذلك يكون سطح
ب ه ا ج مساحته وهو المراد وقال بعض الافاضل في مساحة المعين ينقص
مربع الفضل بين نصفي القطرين عن مربع الضلع يحصل المساحة ولبيانه يفصل
من ا ه ه د مساويا لب ه فنقول ان سطح ا ه في ب د اعني مساحة المعين يساوي
مربعي ب ه ه د وسطح ا د في د ه فيكون مساحة المعين مساوية لمربعي ب ه ه
د وضعف سطح ا د في د ه وكان مربع ا ب مساويا لمربعي ا ه ه ب بشكل العروس
ومربع



ومربع ا ه يساوي مربعي ا د د ه وضعف سطح ا د في د ه بالرابع من ثانية الاصول
فادن مربع ا ب يزيد على مساحة المعين بمربع ا د وهو المطلوب والشبيه بالمعين
او المنحرف يقسم باخراج القطر الى مثلثين فمساحة مجموعهما هو المطلوب
ما ذكر في مساحة المعين راجع الى ذلك كما لا يخفى وهذا الطريق شامل المربع
والمستطيل والمعين ايضا وايضا في الاشكال الاربعة اعني المربع والمستطيل
والمعين والشبيه به المثلثان متساويان فاذا ضرب العمود الخارج من زاوية
احدهما على قطره في ذلك القطر يحصل مساحة المثلثين كما لا يخفى والشبيه
بالمعين طريق اخر اسهل وهو ان يخرج من احد اضلاعه عمود على الضلع المقابل
وضرب في ذلك الضلع فانه يحصل سطح متوازي الاضلاع قائم الزوايا مساو
للشبيه بالمعين بالسادس والثلاثين من اولى الاصول وهذا الطريق يجري في
المعين ايضا كما لا يخفى وهذا الطريق لا يعمل بالاشكال الكثيرة الاضلاع فان
المخمس ينقسم بثلاثة مثلثات والمسدس باربعة وعلى هذا اذا وصل بين ضلعين
متجاورين بخط يحصل مثلث في المخمس يحصل بذلك مثلثان ويبقى بينهما مثلث
اخر وفي المسدس ثلاث مثلثات ويبقى منها مثلث اخر وفي المسبع يحصل ثلاثة
مثلثات ويبقى بينهما ذو اربعة اضلاع ينقسم بمثلثين والحاصل ان عدد المثلثات
الحاصلة في كل شكل انقص من عدد اضلاعه باثنين وهذا معنى قوله وعلى هذا
واذا كان هذه الاشكال متساوية الاضلاع والزوايا فالمثلثات التي ضلعاها
من اضلاع الشكل كلها متساوية بالرابع من اولى الاصول فاذا عرف مساحة
احدها عرف مساحة البواقي واعلم ان لمساحة المثلث وجه اخر وهو ان ينصف

ثالث وتيان منه بخطين يلتقيان داخل الشكل فيكون الملتقى هو المركز على ما بين من
من رابعة كتاب الاصول فيحصل مثلث يخرج من راس هذا المثلث الذي هو
المركز عمود على الضلع فاذا ضرب هذا العمود في نصف جميع الاضلاع يحصل
ساحة الشكل وذلك لانه اذا وصل بين المركز والزاوية الاخرى بخط يحصل
مثلثان آخران عمود كل منهما مساو والعمود المذكور كما بينه اقليدس في الشكل
المذكور وتقدم ان ضرب عمود المثلث في نصف قاعدته يحصل مساحته وللمخمس
المتساوي الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان يوصل بين راسي ضلعين
المتجاورين بخط ويقسم ذلك الخط بستة اقسام ويضرب خمسة اقسام منها
في ثلاثة ارباع قطر الدائرة المحيطة به يحصل المساحة وذلك لما بين اقليدس
في السابع من رابعة عشر الاصول ان سطح ثلاثة ارباع قطر الدائرة في وتر زاويه
مخمسها كسطح مخمسها وللمسدس المتساوي الاضلاع والزوايا طريق اخر وهو ان
يضرب ثلاثة ارباع قطر الدائرة التي تحيط بالمسدس في وتر زاوية المسدس
يحصل مساحة المسدس ولنفرض لبيانه مسدس ا ب ج د ه ل ونرسم دائرة
يحيط به على مركز ح ونصل ا ج ج ه ه ا م ا ح ج ح ه ح ونخرج ا ح الى ط وظاهر ان ا ج
ج ه ا ه الثلاثة متساوية وكذلك ا ح ج ح ه ح وضلع
المسدس كنصف قطر الدائرة بالخامس عشر من رابعة
الاصول فمثلثان ا ب ج ا ح ه ا د ه ا ح ج د ج
ح ه السبعة متساوية فيكون لذلك مثلث ا ج ه
نصف
نصف المسدس ولتساوي ضلعي ا ج ج ه وزاويتي ج ا ه ا ط واشتراك ا ط يكون



ط يكون ا ط عمود مثلث ا ج ه وهذا العمود ثلاثة ارباع القطر بالحادي عشر من
ثالثة الاصول فظاهر ان الحاصل من ضرب عمود ا ط في ضلع ج ه ضعف مساحة
مثلث ا ج ه اي مساحة المسدس وهو المطلوب وللمثمن المتساوي الاضلاع والزوايا
طريق اخر وهو ان يوصل بين راسي ضلعين متقابلين منه بخط وينقص مربع
الضلع عن مربع ذلك الخط يبقى المساحة برهانه ليكن المثمن ا ب ج د ه ر ونخرج
الاضلاع كلها من الطرفين لتلاقي على نقط ك ل م ن ونصل ط ه فلان كل
زاوية من زوايا المثمن قايمة ونصف وكان في مثلث ط ه ح كل
من زاويتي ط ح نصف قايمة ومثل ذلك يكون زوايا كلها ايضا قوايم فلان
زوايا تلك المثلثات الاربع متساوية
فاضلاع المثلثات متساوية بالسادس
والعشرين من اولى الاصول فسطح
ك ل م ه متساوي الاضلاع قايم
الزوايا فهو مربع ويتساوي ط ح ه م
وتوازيهما يكون ط ه مساويا لزم بالثالث والثلاثين بهذا فيكون المربع المذكور
هو مربع ط ه وهو زايد على مساحة المثمن بالمثلثات الاربع وفي مثلث ح ط و
مربع ح ط مساو لمربعي ح ن و بالشكل العروس ومربع ه ح مساو لضعف
مثلث ح ه ط بالحادي والاربعين من اولى الاصول فالمثلثات الاربعة مساوية
لمربع ح ط فاذا اسقط مربع ح ط عن مربع ح ط يبقى مساحة المثمن وهو المطلوب
ومساحة سطح الدائرة يحصل من ضرب نصف قطرها في نصف محيط فقد بين ارشميدس

في الشكل الاول من مقالته في تكسير الدايرة ان كل دايرة فهي مساويه لمثلث قايم الزاوية
يكون احد ضلعيه المحيطين بالزاوية القايمة مساويا لنصف قطر الدايرة والاخر
مساويا لمحيطها وقد عرفت ان مساحة المثلث القايم الزاويه يحصل من ضرب احد
ضلعيها في نصف الضلع الاخر فاذا ضرب نصف القطر في نصف المحيط ان فرض
العمود نصف القطر او العمود في ربع القطر ان فرض العمود المحيط يحصل المساحة وينبغي
ان يكون نصف القطر ونصف المحيط مقدرين بمقياس واحد وكذا القطر والمحيط
فاذا كان المحيط فاذا كان المحيط ثلاثماية وستين ينبغي ان يكون القطر قدر له
وهو الخارج من قسمة ثلاثماية وستين على ثلاثة وسبع وان كان القطر ماية
وعشرين ينبغي ان يكون المحيط قدر له وهو الحاصل من ضرب ماية وعشرين في ثلاثة
وسبع واما اذا اخذ المحيط ثلاثماية وستين والقطر ماية وعشرين فلا يمكن الاخذ
اصلا واعلم ان ارشميدس في الشكل الثالث من مقالته في تكسير الدايرة بين ان
نسبة سطح الدايرة الى مربع قطر الدايرة نسبة احد عشر الى اربعة عشر والتفاوت
بينهما انما هو بثلاثة وهي سبع اربعة عشر ونصف سبعه فاذا القي من مربع القطر سبعه
ونصف سبعه كان الباقي مساحة الدايرة ثم ان مربع القطر اربعة امثال مربع نصف
القطر فسبع مربع القطر ونصف سبعه هو ستة اسباع مربع نصف القطر فاذا اخذ
ثلاثة امثال مربع نصف القطر فاذا اخذ ثلاثة امثال مربع نصف القطر وسبع
ذلك المربع يحصل مساحة الدايرة ومساحة الدايرة بهذين الوجهين لا يحتاج الى
ان يكون المحيط معلوما ومساحة قطاع قطاع الدايرة يحصل من ضرب نصف قطر
الدايرة في نصف قوس القطاع هذا ايضا قد بينه ارشميدس في ترتيب الشكل

الاول



الاول من مقالته في تكسير الدايرة حيث قال وقد بان من ذلك ايضا ان سطح نصف
القطر في نصف قطعة من المحيط يكون مساويا للقطاع الذي يحيط به تلك القطعة
مع الخطين الخارجين من المركز الى طرفي القطعة ومساحة نصف الدايرة يحصل
من ضرب نصف القطر في ربع المحيط او من ضرب ربع القطر في نصف المحيط
ويمكن التعبير عن هذا الحكم والحكم المتقدم بعبارة واحدة بان يقال كل سطح يحيط
به قوس من دايرة ونصفا قطر تلك فمساحة يحصل من ضرب نصف القطر في نصف
القوس ومساحة قطعة الدايرة وهي اما اعظم من النصف كقطعة ا ه ب او
اصغر من النصف كقطعة ء ه ر يشعر بان القطعة لا يطلق على النصف ويمكن ان
يقال لما ذكر طريقة مساحة القطعة التي هي النصف اراد ان يذكر طريق مساحة
القطعة غير النصف طريقه ان نجد مركز الدايرة التي هي قوس القطعة منها وهو
في الاول ط في الثاني طريق وجدان مركز القطعة قد بينه اقليدس في الرابع والعشرين
من ثالثة الاصول لكن ههنا ننبه بوجه اخر اسهل في العمل فليكن القطعة ا ح ب
ولنعين على محيطها نقطة ح ونصل خطي ا ح ب ح وننصفهما على ك ل ونخرج منها
عمودي ك ح ل ح حتى تلاقيا على ح فح هو المركز وذلك
لان عمودي ك ح ل ح لما نصفا القوس ينبغي ان يمرا بالمركز
كما في الشكل الاول من ثالثة الاصول فنقطة التقاطع ينبغي ان
يكون المركز ونصل خطوط ا ح ح ب ر ط ط د ا ء اي نصل من المركز الى اطراف القوس
الخطوط مستقيم ليحدث قطاعا ا ح ب ح ر ب ه ط ومثلثا ا ح ب ح ر ه ط د
ومثلثا ا ح ب ر ط ر فنمسح كلا من القطاعين والمثلثين

ثم نجمع مثلث ا ب ح الى قطاع ا و ب
ح في الصورة الاولى وينقص المثلث
ثم نجمع مثلث ا ب ح الى قطاع الاخر و

وهو مثلث ب ط د عن القطاع الاعظم

هو قطاع ء ه د طيف الصورة الثانية فالحاصل والباقي في الصورتين مساحة القطعة
وبيان ذلك ظاهر وقد ذكروا المساحة القطعة وجها اخر لا يحتاج الى وجدان
المركز وهو ان ينصف الوتر ويخرج عن المنتصف عمود على الوتر الى ان يصل
الى المحيط وهو سهم القوس ثم نقسم مربع نصف الوتر على السهم ويزاد الخارج
على السهم ويحفظ ثم يضرب نصف المحفوظ في نصف المحيط ويزاد عليه مضروب
الفضل بين نصف المحفوظ والسهم في نصف الوتر ان كان القوس اعظم وينقص
منه ان كان اصغر فالحاصل هو المساحة ومآله الوجه الاول ولنبين لبيانه دائرة
ا ب ح د على مركز ه ونفصل ب د صار القطعة الصغرى و ب ح د القطعة الكبرى
وينصف ب د على ر ونخرج منه عمودا على ب د يخرج من
الطرفين وهو القطر بالشكل الاول من ثالثة الاصول فهو
بالمركز و ا ر سهم القوس الاصغر و ح ر سهم القوس الاعظم
ونصل ب ه ه د فلان وتري ب د ا ح متقاطعان فسطح ح ر في ر ا يساوي مربع ب ر
بالرابع والثلاثين منها فان قسم مربع ب ر على ر ا وذلك فيما اذا كانت القطعة
اصغر من النصف يخرج ح ر فيزاد ا ر عليه ليحصل ا ح القطر وان قسم مربع ب ر
على ر ح وذلك فيما اذا كانت القطعة اعظم من النصف يخرج ا ر ويزاد ح ر عليه
يحصل القطر ايضا وهو الذي سميناه المحفوظ والفضل بين نصف المحفوظ والسهم

هو



هو وهو عمود المثلث واذا ضرب العمود في ب د حصل مساحة المثلث ثم اذا ضرب
نصف القوس العظمى يحصل مساحة قطاع ب ح د ب ا ر ه واذا انقص مساحة المثلث عليه
ونقص من الحاصل مساحة القطعة ويظهر ان مآل هذا الوجه هو الوجه الاول
هو المطلوب وان كانت زاوية القطاع على محيط الدائرة كقطاع ا ب ح د وطرفاها
ان نصل ا ح و نعرف مساحة قطعة ا ر ح وكذا مساحة مثلث ا ب ح ونجمعها
اطلاق القطاع على هذا الشكل ليس بمشهور وكأنه
اراد بالقطاع شكلا يحيط بخط قوسي وخطان مستقيمان
متساويان متلاقيان عند المركز والمحيط وللمساحة
طريق آخر وذلك لان مساحة مساحة القطعة يحتاج الى وجدان المركز على ما
ذكره المص فاذا وجد نصل بينه وبين طرفي القوس فيحصل القطاع المعروف فنمسحه
وينقص مربع نصف احد الخطين المتساويين اللذين هما من اضلاع الشكل عن مربع
نصف القطر ويضرب جذر الباقي ذلك الخط ويزيد الحاصل على مساحة القطاع ليحصل
مساحة الشكل ففي الشكل المرسوم في المتن اذا وجدنا المركز وهو ه نصل ا ه ح ه
ب ه ويخرج من ه عمود ه ل على ا ب فهو ينصفه بالثالث من ثالثة الاصول فلان
اضلاع مثلثي ا ه ب ه ح متساوية يكون المثلثان متساويين ويكون الحاصل من
ضرب ه ل في ا ب مساحة المثلثين جميعا فاذا جمع مساحة المثلثين مع مساحة
قطاع ب ا ه ح يحصل مساحة الشكل وهو المطلوب ومساحة الشكل الاهليلجي بعد
بقسمة السطح بواسطة قطره الاطول الى قطعتي الدائرة والاحالة يكون كل منهما اصغر
من النصف لمجموع مساحتيهما هو المطلوب للحاجة الى قوله يكون كل منهما اصغر من النصف

فان القطعتين لو كان كل منهما اعظم من النصف كما في العدسي او كانت احديهما نصفا
والاخرى اصغر من النصف او اعظم كما في الشبيه بالاهليلجي والشبيه بالعدسي يكون
ايضا مساحة القطعتين مساحة ذلك الشكل وفي الاهليلجي والعدسي لما كانت
القطعتان متساويتين فاذا عرف مساحة احديهما وضعفت حصل المطلوب وفي
الهلالي ينقص مساحة القطعة الصغرى عن مساحة القطعة العظمى ليبقى المطلوب.
فان قطعة مختلفان كل منهما من دايرة فيوصل بين طرفيها بخط مستقيم ليحصل
قطعتا دايرتين ويمسح القطعتان كل منهما على حدة ثم يفعل بهما ما ذكر ومساحة
النعلي يكون ايضا كذلك ومساحة بسيط المخروط اي سطحه المستدير دون قاعدته
ان كان قايما يحصل من ضرب الخط المستقيم الواصل بين راسه ومحيط قاعدته
في نصف محيط قاعدته قد بين هذا الحكم بنو موسى في الشكل التاسع من كتابهم
في مساحة الاشكال ونحن نبينه بوجه اخر على ما بينه ارشميدس في الشكل الثاني
عشر من اولى كتاب الكرة والاسطوانة من ان السطح المستدير من المخروط القايم
مساو للدايرة التي نصف قطرها وسط في النسبة بين ضلع المخروط ونصف
قطر قاعدته فنقول المربع نصف قطر الدايرة المذكورة مساو لسطح ضلع المخروط
في نصف قطر قاعدته بالسابع عشر من سادسة الاصول ونصف محيط القاعدة ازيد
من نصف قطرها بسبع نصف القطر فان نسبة الانصاف كنسبة الاضعاف وبا
لشكل الاول من سادسة الاصول يكون سطح ضلع المخروط في نصف محيط القاعدة
ازيد من ثلاثة امثال سطح ذلك الضلع في نصف قطر القاعدة بسبع ذلك
السطح اعني يكون ازيد من ثلاثة امثال المربع نصف قطر الدايرة المذكورة

بسبع ذلك المربع وبالشكل الرابع من ثانية الاصول يكون اربعة امثال ذلك
المربع هو مربع قطر تلك الدايرة وتعد ان المربع قطر الدايرة ازيد مساحة الدايرة
بسبع ونصف سبع من مربع قطر الدايرة ازيد من مساحة الدايرة بسبع ونصف
سبع من مربع القطر وقد بينا ان سبع مربع القطر ونصف سبعه هو ستة اسباع
مربع نصف القطر فسطح الضلع في نصف محيط القاعدة مساو لسطح الدايرة
التي نصف قطرها وسط بين ضلع المخروط ونصف المخروط ونصف قطر قاعدته
اعني سطح المخروط المستدير القايم وهو المطلوب وان كان مايلا توهمنا سطحا
مستويا يمر بجميع سطح المخروط بين جهتي الميل ومقابله فيحدث في المخروط مثلث
ضلعاه هما الفصل المشترك بين بسيط المخروط وسطح المثلث فاذا ضرب نصف
مجموع الضلعين في نصف محيط القاعدة حصل مساحة بسيط المخروط مثال المخروط
ا ب ج وقاعدته دايرة ب ج د ومركز القاعدة ه وقد مال الى جهة ب وبعد توهم
قطع السطح المذكور اياه على نقطة ب ومقابلها احدث مثلث ا ب ج فاذا ضرب
نصف مجموع ا ب ا ج في نصف محيط دايرة ب ج د حصل المطلوب توضيح
المطلوب انا اذا اخرجنا عمودا من راس المخروط
المايل الى السطح الذي قاعدته في ذلك السطح
وتوهمنا سطحا مستويا يمر بذلك العمود وبمركز
قاعدة المخروط فذلك السطح هو المار بجهتي الميل
الميل ومقابله اذا قرب مواضع راس المخروط الى
ذلك السطح موقع العمود ويحدث في المخروط مثلث

على الوجه المذكور كما برهن عليه ابلونيوس في المخروطات ويكون قاعدة هذا المثلث
قطر القاعدة والضلع الذي في جهة الميل اصغر والذي في مقابلته اعظم فبالقياس
على سطح المخروط القايم اذا ضرب الضلع الاصغر في ربع محيط القاعدة يحصل ساحة
ما هو اصغر من نصف سطح المخروط بقليل وهو النصف الذي مر الضلع الاصغر
بمنتصفه واذا ضرب الضلع الاعظم في ربع قاعدة المخروط حصل مساحة ما هو
اعظم من مساحة نصف المخروط بقليل وهو النصف الذي مر الضلع الاعظم
بمنصفه فمجموع هذين الحاصلين هو مساحة سطح المخروط المايل بالتقريب
واذ تقرر ذلك ظهر لك انه اذا ضرب نصف الضلعين الاعظم والاصغر في
نصف القاعدة يحصل المساحة تقريبا ثم ان مساحة المخروط المايل لم يتعرض لها القدماء
والمتاخرون ذكروا وجوها تقريبية منها ما ذكره المص فاقول نفرض في سطح
المخروط المايل دايرة تمر بطرف اقصر الضلعين بكون السهم عمودا عليها وذلك
وذلك ممكن كما بين في المخروطات ودايرة اخرى موازية لها تمر بطرف اعظم
الضلعين ونسبة قطر الدايرة الصغرى الى قطر الدايرة العظمى كنسبة الضلع الاصغر
الى الضلع الاعظم باستبانة الشكل الثالث من سادسة الاصول فمضروب الضلع
الاصغر في نصف محيط الدايرة الصغرى مساحة سطح المخروط ومضروب الضلع
الاعظم في نصف محيط الدايرة العظمى مساحة سطح المخروط الاعظم فياخذ
الفضل بين المساحتين وينصفه ويزيد النصف على مساحة المخروط الاصغر
ليحصل مساحة المخروط المايل وهو ايضا تقريبي لان السطح الذي هو الفضل
بين مساحتي المخروطين ينقسم بمحيط قاعدة المايل بقسمين مختلفين لكن التفاوت

قليل



قليل فان كان المخروط ناقصا ضربنا الخط الواصل في جهة واحدة بين محيطي
الدايرة العليا ومحيط الدايرة السفلى في نصف مجموع محيطي الدايرتين ليحصل مساحة
سطح المستدير دون سطحي الدايرتين وشرط ان يكون هذا الخط الواصل مستقيما
وبيان هذا الحكم مذكور في الشكل الحادي عشر من كتاب بني موسى في مساحة
الاشكال حيث بينوا فيه ان كل قطعة من مخروط مستدير قايم فيما بين دايرتين
متوازيتين فاذا اخرج فيها قطران متوازيان ووصل بين اطرافهما بخطين
متقابلين كان سطح احد الخطين في نصفي محيطي الدايرتين مساويا لسطح القطعة
المستديرة واقول المساحة وجه اخر وهو ان يفرض ذلك الجسم مخروطا تاما
ويضرب الخط الواصل بين راس المخروط التام ومحيط الدايرة العليا في
نصف محيط الدايرة العليا وكذا يضرب الخط الواصل بين راس المخروط
التام ومحيط القاعدة في نصف محيط القاعدة وينقص الحاصل الاول
من الحاصل الثاني يبقى مساحة سطح المخروط الناقص وهذا في غاية الظهور
واما معرفة الخط الواصل بين راس المخروط التام ومحيط القاعدة
الاولى فبان يضرب ضلع المخروط الناقص في نصف قطر الدايرة العليا و
يقسم الحاصل على فضل نصف قطر القاعدة على نصف قطر الدايرة العليا وذلك
لما سيجيء في الفصل الثالث ان نسبة ضلع المخروط التام الى ضلع المخروط
الاصل كنسبة نصف قطر القاعدة الى نصف قطر الدايرة العليا وبالتفصيل
نسبة ضلع المخروط الناقص الى ضلع المخروط الاصغر كنسبة فضل قطر
القاعدة على نصف قطر الدايرة العليا وفيصير قاعدة الاربعة المتناسبة

الخط الواصل بين راس المخروط الناقص يحصل الخط الواصل بين راس المخروط
التام ومحيط القاعدة وهو المطلوب وان كان المخروط مضلعا فمساحة بسيط
اى سطحه سوى قاعدته هى مساحة مجموع المثلثات المحيطة وبيانه ظاهر ولا
فرق فى ذلك بين ان يكون المخروط قايما او مايلا ومساحة المخروط الناقص
من هذا النوع ايضا ظاهر فان مساحة هى مجموع مساحة السطوح ذوات
الاربعة الاضلاع ومساحة بسيط الاسطوانة المستديرة القايمة اى سطحه
المستدير دون قاعدته يحصل من ضرب المستقيم الواصل عن جهة واحدة بين
محيط قاعدتيها وهذا الخط يكون فى سطحها المستدير واحترز بقوله عن
جهة واحدة عن الخط المستقيم الواصل بين محيطى القاعدتين فى جهتين فان
ذلك الخط يكون داخلا فى جسم الاسطوانة فى محيط احديهما اى احدى القاعدتين
برهانه بين ارشميدس فى السادس عشر من اولى كتاب الكرة فالاسطوانة
القايمة مساو للدايرة التى نصف قطرها وسط فى النسبة بين ضلع الاسطوانة
وقطر قاعدتها ويلزم منه ان يكون مربع نصف قطر تلك الدايرة مساويا للسطح
ضلع الاسطوانة فى قطر القاعدة بالسادس عشر من سادسة الاصول ولما
كان محيط الدايرة ازيد من قطرها بثلاثة امثال قطرها وسبع قطرها
يكون سطح ضلع الاسطوانة فى محيط قاعدتها ازيد من ثلاثة امثال
مربع نصف قطر الدايرة المذكورة بسبع ذلك المربع ونصف سبع اسباع
مربع نصف القطر فبالضرورة يكون مساحة الدايرة المذكورة لاربعة امثال
مربع نصف قطرها وسبع ذلك المربع فهو مساو لسطح الاسطوانة





وهو المحالة يحدث فيها سطح ذا اربعة اضلاع ضلعان منه متقابلان هما
الفصل المشترك بين بسيط الاسطوانة وبين ذلك السطح بعين احد الضلعين
يكون فى جهة الميل والاخر فى خلاف جهة وهذا هو المراد بالتقابل والا فلا يخفى
ان الضلعين الذين هما قطرا القاعدتين ايضا متقابلان فنصف مجموع الضلعين
الذين هما قطرا القاعدتين ايضا متقابلان فى محيط احدى القاعدتين مساحة
بسيطها المستدير والكلام فى هذا مثل ما مر فى مساحة المخروط المايل بلا تفاوت
والمساحة الحاصلة ههنا تقريبى ثم ظاهر كلام يشعر بان الدايرة العليا ينبغى ان
لا يكون موازية للقاعدة بل يكون الدايرة العليا بحيث يكون سطح الاسطوانة
عليها عمودا فيكون الضلع الذى فى جهة الميل اقصر من الضلع الذى فى خلاف
جهة فيكون العمل على الوجه الذى ذكره اما اذا كان الدايرة العليا موازية للقاعدة
فلا يكون السهم عمودا على شى منها كما هو المشهور عند اهل المساحة والمذكور
فى كتبهم فح يكون الضلعان المذكوران متساويين فلا فايدة فى جمع الضلعين
ثم تنصيفها ومساحتها اذا كانت على هذا الوجه هو ان يضرب الخط الواصل بين
محيطى الدايرتين فى محيط دايرة على سطح الاسطوانة يكون السهم عمودا عليها
ووجدان مثل هذه الدايرة فى الاسطوانة المايلة ممكن كما تقرر فى موضعه
فالسطح الحاصل ح يكون بالحقيقة مثل مساحة سطح اسطوانة قايمة قاعدتها
مثل تلك الدايرة وارتفاعها مثل ذلك الضلع المذكور فتامل وان كانت
الاسطوانة قايمة قاعدتها مثل تلك الدايرة وارتفاعها مثل ذلك الضلع
المذكور فتامل وان كانت الاسطوانة مضلعة فمساحة مجموع ذوات الاضلاع

الاربعة المحيطة بها هو المطلوب اي مساحة سطحها سوى قاعدتها واعلم ان الاسطوانة
ان كانت قايمة مضلعة فمساحة سطحها سوى قاعدتيها يحصل بان نضرب ضلعها في
محيط قاعدتها كما في المستديرة لان السطوح المستوية المحيطة كلها قايمة الزوايا
متساوية الارتفاعات ومساحتها هي الحاصلة من ضرب ارتفاعها في قاعدتها
ومساحتها هي الحاصلة من ضرب قطرها في محيط اعظم دايرة يقع فيها اي
دايرة للاعظم منها وهي الدايرة المارة بمركز الكرة المسماة بالدايرة العظيمة
وبيان ما ذكره ان ارشميدس بين في شكل الخامس والثلاثين من اولى كتاب
الكرة والاسطوانة ان سطح الكرة اربعة امثال اعظم دايرة يقع فيها وقد مران
نصف القطر اذا ضرب في نصف المحيط يحصل مساحة الدايرة فاذا ضرب تمام
القطر في تمام المحيط يحصل اربعة امثال مساحتها وهو المطلوب وذكر بعضهم انه اذا ضرب
ربع قطر الكرة في اربع ويلقى من المبلغ سبعه ونصف سبعه يحصل مساحة سطح
الكرة وهذا الوجه لا يحتاج فيه الى معرفة الدايرة العظيمة وهو ايضا مبني على ما
ذكره ارشميدس وانه لما مر ان مساحة الدايرة هي مربع قطرها بعد ان الا يلقى منه
سبعه ونصف سبعه وان سطح الكرة اربعة امثالها هي اربعة امثال مربع نصف القطر بعد ان يلقى
يلقى من المبلغ سبع ذلك المبلغ ونصف سبعه وههنا الكسر يكون ستة اسباع
مربع نصف القطر فيكون الباقي من المبلغ بعد القاء هذا الكسر منه ثلاثة امثال
مربع نصف القطر وسبع ذلك المربع فلو ضرب مربع القطر في ثلاثة وسبع اعني
نسبة المحيط الى القطر كان الحاصل ايضا مساحة سطح الكرة فتامل ولم يبين
المصنف طريق تحصيل قطر الكرة لانها اذا كانت عظيمة الكرة معلومة فقطرها تعلم

الكرة



الكرة واما اذا لم يكن العظيمة معلومة فقد ذكر القوم في معرفة قطر الكرة وجوها
فنذكر منها وجها قربها الى الفهم وهو ان يوضع احد رجلي البرجار على نقطة من الكرة
ويرسم عليها باي بعد اتفق محيط دايرة ونصور هذا الفتح في السطح المستوي على
خط مستقيم ويمسح ما بين رجليه ويقسم محيط هذه الدايرة بستة اقسام متساوية
بالبرجار ويحصل مقدار هذا الفتح ايضا وينقص مربعه عن مربع المقدار الاول وياخذ
جذر الباقي ويقسم عليه مقدار المربع الاول فما خرج فهو قطر الكرة برهانه ان
ما بين رجلي البرجار في الفتح الاول هو بمقدار بعد قطب الدايرة المرسومة
عن محيطها ونسميه المحفوظ والفتح الثاني انما هو نصف قطر تلك الدايرة لانه
وتر سدسها وهو يساوي نصف القطر بالخامس عشر من رابعة الاصول فاذا
اخرجنا من قطب هذه الدايرة عمودا على سطحها كان رابعا على مركزها مارا
بمركز الكرة كما بين في اولى اكر ثاودوسيوس فيحصل من هذه العمود ومن نصف
قطر تلك الدايرة ومن المحفوظ مثلث زاويته التي عند المركز قايمة وترها المحفوظ
وبشكل العروس يساوي مربعه مجموع مربع نصف القطر ومربع العمود المذكور فاذا
نقصنا مربع نصف القطر عن مربع العمود وقد قطع قطر الكرة نصف قطر الدايرة
المذكورة على مركزها فبالرابع والثلاثين من ثالثة الاصول سطح العمود المذكور في ما
بقي منه الى تمام قطر الكرة يساوي مربع نصف قطر الدايرة المذكورة فاذا
قسم مربع نصف قطر الدايرة المذكورة على العمود المذكور يخرج تمام ذلك العمود الى
القطر وظاهر ان مربع العمود اذا قسم على العمود يخرج العمود فنقسم المجموع من مربع
العمود ومربع نصف القطر اعني مربع المحفوظ على العمود ليخرج القطر وهو المطلوب

ويتضح من ذلك ان مساحة الشكل الحادث اي مساحة سطح المستدير من نصفي
دايرتين اي عظيمتين لان التقاطع على التناصف من خواص العظام في الكرة
كضلع المطبخ مثلا وبهذه المشابهة يسمى هذا الجسم ضلع الكرة انما يحصل
من ضرب قطر الكرة في غاية الميل بين ذينك النصفين غاية الميل من ذينك النصفين
غاية الميل بين الدايرتين قوس عظيمة مارة بقطبيها واقعة بينهما من الجانب الاقرب
الانها غاية الميل قوس من دايرة عظيمة واقعة في الكرة فان قطر الكرة اذا
ضرب في محيط هذه العظيمة يحصل سطح الكرة كما مر فاذا ضرب في قوس منها
يحصل مساحة جزء من سطح الكرة الذي بازاء تلك القوس وهو السطح المركب
من سطحين في جنبي تلك القوس الى قطبيها واقعين بين نصفي عظيمتين تمران
بطرفي تلك القوس وان مساحة بسيط قطعة الكرة اي سطحها المستدير يحصل من
ضرب قطر الكرة في قطعة من دايرة عظيمة بنصف قطعة الكرة مثال كرة
ا ب ح عليها دايرة ا ب ح من العظام وقطرها
ا ح فاذا اردنا مساحة قطعة ب ه من الكرة ضربنا
ا ح في قوس ا ب ه وان مساحة القطعة المرفوعة من الكرة
اي مساحة سطحها المستدير كقطعة ا ح ه انما بان يجمع قطعة ا ب ه الصغرى
ثم قطعة ا ه ب ح العظمى والقيا الاولى من الثانية اعلم انه اذا قطع الكرة
بدواير متوازية انقطع القطر بها ايضا باقسام فالذي يتضح مما تقدم ان كل
قسم من اقسام القطر المذكور اذا ضرب في محيط العظيمة يحصل السطح المستدير
من الكرة الذي وقع بين المتوازيين اللذين هذا القسم بينهما وكل من القسمين





اللذين هما طرفا القطر اذا ضرب في محيط العظيمة يحصل مساحة المتصلة المتصل بالموازية
التي على ذلك الجانب فعلى لهذا اذا ضرب ارتفاع العظيمة في محيط العظيمة
حصل مساحة السطح المستدير القطعة والمضمر عكس الا ما يفرغ ان الجزء من محيط
العظيمة الواقع بين المتوازيين اذا ضرب القطر فيه حصل مساحة السطح الواقع
بين المتوازيين والجزء من العظيمة المنفصل بالموازي الاخر هو الذي قال انه
قطعة من دايرة عظيمة بنصف القطعة اذا ضرب القطر فيه يحصل مساحة سطح
القطعة ثم ان ارشميدس بين في الرابع والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة
ان السطح المستدير لقطعة الكرة مساو لسطح الدايرة التي نصف قطرها الخط
الخارج من نقطة راس القطعة الى المحيط قاعدتها ونحن نوضح ذلك بمثال ليتحقق
حطاء ما ذكره فلنعرض كرة قطرها سبعة اذرع ونفرض قطعة منها ارتفاع
ها ر ذراعان ضربناهما في تمامها الى القطر اعني خمسة اذرع حصل ع ع وهو
مساو لمربع خط يخرج من نقطة راس القطعة الى محيط قاعدتها على ما سافي
طريق استخراج نظر الكرة جملة مع مربع ارتفاع القاعدة وهو حصل اخرنا
جذره فكان ح مد كه ح وهو مقدار الخط المذكور ضربناه في نسبة القطر الى المحيط
اعني ح ح كط مد حصل نصف محيط الدايرة التي يساوي سطح القطعة تاما بر ط
ضربناه في الخط المذكور حصل مساحة الدايرة المذكورة بل مساحة القطعة
المذكورة بالطريق الذي بينه ارشميدس محرح ما نوهود اما بالطريق الذي ذكرنا
فضربنا سبعة اذرع في نسبة القطر الى المحيط حصل مقدار محيط العظيم على تلك
الكرة كا نط ه ح فضربنا ارتفاع القطعة وهو ذراعان فيه حصل مح كو نو وهو

مساحة سطح القطعة على ما ذكرنا وهو موافق للاول اما بالطريق الذي ذكره المص
فيحتاج الى معرفة القوس من العظيمة المنصفة القطعة فنقول ان نصف قطر القاعدة
الذي هو وتر تلك القوس ونسبة ذراعا الى دهعانها نصف قطر العظيم كنسبة
الجيب المذكور الى ستين وكان مربع دهعان نصف قطر القاعدة على ما مر ى
مه مه جذره مسط س فسماه متحطا على دهعان على دهعان نصف قطر
العظيمة اعنى ح ک ح ح مد س كح وهو الجيب المذكور قوسه من جدول الجيب
سد كا كب لح وهو مقدار نصف القوس المذكور بما به محيط العظيمة ثلاثمائة
وستون فاردنا الى الدهعان وهو ضربنا في دهعان محيط العظيمة وهو كانط
ى ح حصل لح باح د لا فسمناه على ثلاثمائة وستين حرج بقاعدة الاربعة
المناسبة دهعان نصف القوس المذكور ح يونا ک ضعفه لح مسم وهي القوس
المذكوره وقد عرف بذلك طريق استخراج القوس المجهولة من وترها المعلوم فضربنا
في سبعه اذرع قطر الكرة حصل مد له لح م وهو مساحة القطعة على ما ذكره
المص وهو اقل مما ذكرنا با حد عشر دهعانا وربع ذراع تقريبا واما ما
ذكره في مساحة القطعة التي سماها دينر ظاهر واما الكرة هو نسج الراح
وقيل هو سكون هايه المعرب هو بيت سى طولا فمساحة سطحه الظاهر اى
سطحه الاعلى ان يضرب قوسه الخارجة في طوله فانه في الحقيقة مستطيل عرضه
قوس يعني انه شبيه بالمستطيل في انه يحيط به اربعة خطوط متقابلين في المستطيل
على ما مر سطحه مستو ومساحة الباطن ان يضرب قوسه الداخلة في طوله لما
ذكرنا من انه مستطيل وقد مر ان مساحة المستطيل يحصل من ضرب احد بعد





به في الاخر ومساحة وجه المستطيل يحصل من ضرب مجموع نصفي القوسين
في سمكه فانه في الحقيقة منحرف احاط به خطان متوازيان غير متساويين كان ذا
ويسمى هذا الشكل ذا الزنقتين المتساويتين والقوم صرحوا بان مساحة هذا
الشكل يحصل بان يضرب العمود الخارج من احد المتوازيتين على الاخر في نصف
مجموع المتوازيين ونحن نبرهن على صحة ذلك عن قريب وظاهر عبارة المص يشعر
بذلك لكن ما ذكره في البرهان صريح في اذا قسم المنحرف بمثلثات ثم جمع ساحتها يحصل
مساحة المنحرف على هذا الشكل فاذا اخرجنا من نقطتي اب عمودي اه ب ر
اه ب ر المتساويين لان بعد
احدا الى احد المتوازيين عن
الاخر يكون بمقدار
واحد على طول المتوازيين وهو جر ونصل ار انقسم الشكل بار بع مثلثات فحاصل
من ضرب اه وهو السمك في نصف مساحة مثلث اه ر ب وفي نصف ار مساحة
مثلث ار ر فيكون الحاصل من ضرب اه في نصف جر وفي نصف ا ب هو مساحة
المنحرف وهو المطلوب ولا يخفى ان ارقام الخطوط المنحية مقام الخطوط المستقيم
على سبيل المساهلة ثم نقول لا حاجة الى وصل اب لانه اذا ضرب اه في نصف ر ح
يحصل مساحة المثلثين واذا ضرب في ه ر يحصل مساحة مستطيل اه ر ب
واب مساوله بالثلث والثلاثين من اول اى الاصول فيكون ضرب اه في كل
من نصفي ح ه ر ه وفي تمام ه ر كضرب اه في نصف مجموع خطي اب ح ر وايضا
نقول لو وصل بين نقطتي ار لينقسم المنحرف الى مثلثين لكفى ولا حاجة الى عمود ب ر حينئذ

اذا ضرب اه في نصف ء ر حصل مساحة مثلث اء ر واذا ضرب في نصف ب حصل
مساحة مثلث ار ب فثبت المطلوب من غير حاجة الى ما ذكر التطويل واعلم ان القوم
عرفوا الازج بانه جسم يحيط به ستة سطوح اثنان متوازيان متشابهان غير متوازيين
مستقيمي الطول مستديري العرض وهما الظاهر والباطن واثنان منها متوازيان
متساويان متشابهان معا وحاد طولها عرض السطحين الاولين وعرضهما
سمك الازج واثنان منها مستطيلان متساويان طولهما طول السطحين الاولين
وعرضهما سمك الازج وهما قاعدتاه وهما قاعدتاه وهما معا في سطح واحد
انت خبير بان الازج على هذا يكون نصف اسطوانة مجوفة او قريبا من النصف
فالاظهر في بيان مساحة سطحي الظاهر والباطن ان يقال يضرب طوله في قوسه
فان مساحة تمام سطح الاسطوانة يحصل بضرب طوله في يضرب طوله في محيط قاعدته
وهذا في غاية الظهور وسياتي فيما بعد ان المص جعله في حكم الاسطوانة المجوفة
ويرا ما سطح وجه فنصف حلقة او قريب من النصف والحلقة المسطح سطح يحيط
به محيطا دايرتين مركزهما واحد وقد ذكر ان مساحة الحلقة تحصل بضرب البعد
بين القوسين اعني سمك الازج في نصف مجموع القوسين ولا حاجة الى ان يعتبرهما
ويتكلف في تقسيمه الى المثلثات هذا لكن الازج في هذا الزمان ليس كذلك ولذا ما
يشاهد في العمارات العتيقة بل يكون محددا فيحتمل انه لذلك لم يجعل سطحي الظاهر
والباطن في حكم سطح الاسطوانة بل يكون محددا فيحتمل انه لذلك لم يجعل سطحي الظاهر
والباطن في حكم سطح الاسطوانة بل في حكم المستطيل ولو جعل كلا من سطحي الظاهر
والباطن في حكم مستطيلين فصلهما المشترك المحدد المذكور لكان انسب ولذا لم يجعل

كذلك



كذلك فهو بسطح الاسطوانة اشبه منه بالمستطيل كما لا يخفى ومساحة سطح الطاق
ايضا هكذا اذ لا فرق بينه وبين الازج الا ان طوله اقصر ازاد وطوله هو المستقيم
من بعد سطحي الظاهر والباطن وعرضه هو سطحه المستدير او المقوس من الاستدارة
واطلاق الطول والعرض على ما ذكرنا انما هو بالقياس على الازج والمتعارف
عند البنائين ان يسمى الاول عرضا والثاني طولا وهو الاظهر فهذا بيان السطوح
المشهورة وكل سطح لا يتشابه اجزاؤه فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق وقد ذكر في
المتن ان المجسم البيضي والمجسم العدسي ولم يتعرض لمساحة سطحيهما فنقول اما مساحة
السطح العدسي على ما ذكره فظاهر لانه مركب من قطعتي كرة واحدة واما مساحة
سطح المجسم البيضي فبان نرسم على وسط محيط دايرة ونخرج من كلا راسيه خط
الى محيط تلك الدايرة بحيث لا يميل الى احد جانبيه وكل منهما نضرب في نصف محيط
تلك الدايرة يحصل مساحته وذلك بالقياس على مساحة المخروط واما المجسمات
التي لا تتشابه اجزاؤه فان امكن تقسيمه الى سطوح مستوية ومستديرة او مختلفة
ثم مسح الجميع وجمع فذلك كما في مساحة المقرنس على ما هو المذكور في المطولات
وان لم يكن فلا سبيل الى مساحته الفصل الثالث في مساحة الاجسام قد علمت ان
مساحة الجسم هو استعلام مكعب الواحد المفروض او ابعاضه فيه اي ابعاض مكعب
الواحد في الجسم وكل جسم يحيط به سطوح متوازية الاضلاع فمساحته ان يضرب طوله
في عرضه ثم الحاصل في ارتفاعه او طول احد سطحي الاعلى او الاسفل وعرضه الظاهر
ان يقال فمساحته ان يضرب ارتفاعه في مساحة قاعدته فاذا كان جسم يحيط به ستة
مستطيلات متساويات ومربعان متساويان يصدق عليه انه جسم يحيط به سطوح

متوازية الاضلاع ولا يحصل مساحته بضرب طوله في عرضه ثم في ارتفاعه وكذا الحال
في الجسم الذي يحيط به معينات ستة متساوية بل نقول لا حاجة الى هذه القاعدة لان
الجسم الذي يحيط به سطوح متوازية الاضلاع وهو من انواع الاسطوانة المضلعة
ويسمى كيفما مساحتها ولعل مراده بالسطوح المتوازية الاضلاع هنا ما يكون مربعا
او مستطيلا لا غير ثم نقول اذا كان السطوح المحيط بالجسم متوازية الاضلاع
وكان عند تلك السطوح زوجا فتلك السطوح ايضا متوازية لان من زاوية كل سطح
قد خرج خطان متلاقيان موازيان لخطين متلاقيين على زاوية السطح المقابل
لان اضلاع السطوح متوازية فبالخامس عشر من حادية عشر الاصول يكون تلك السطوح
متوازية كل لنظيره ثم ان الجسم المذكور ان كان سطحا قاعدته قايمين على السطوح
المحيط به فيكون اسطوانة مضلعة قائمة فنقسم قاعدته الى احادها بالسطوح اى
مربعات الخط الذي فرض واحدا واجزائها ويتوهم سطوحا قايمة على القاعدة
على تلك الخطوط التي هي اضلاع المربعات المذكورة واجزائها بقطع الاسطوانة
الى احادها المحيط واجزائها ويتوهم سطوحا مستوية تمر بتلك المفاصل موازية
للقاعدة فينقسم الاسطوانة الى اسطوانات كل منها اعداد جسمية اى مكعبات
ذلك الخط المذكور واجزائها بعدة احاد القاعدة فيكون الاسطوانة مجتمعة
من اعداد جسمية بعدة احاد القاعدة واجزائها مكررة بعدة احاد الارتفاع
واجزائها وهذا هو المراد من ضرب الارتفاع في مضروب الطول والعرض وان
لم يكن السطوح متقاطعة على قوايم بل يكون معينات او شبيهة بها نضرب العمود
المخرج من احد ضلعي القاعدة على الضلع المقابل له في ذلك الضلع وهو المراد

بضرب



بضرب الطول في العرض ثم يضرب الحاصل في العمود المخرج من راسه على قاعدته وهو
المراد بارتفاعه فيحصل جسم يحيط به سطوح متوازية الاضلاع قايمة بعضها على
بعض قاعدتاه مساويتان لقاعدتي الجسم المطلوب المساحة والسطوح المحيطة
به مساوية المحيط بالجسم المطلوب المساحة بالخامس والثلاثين من اولى الاصول
فالجسمان ان يكونان متساويين لما بين في الثالث من حادية عشر الاصول ان
نسبة المجسمات المتوازية السطوح المتساوية الارتفاع بعضها الى بعض كنسب
القواعد فثبت المطلوب وكل جسم يحيط به سطوح منحرفة الاضلاع للمتقابلة من
سطوحها متوازية ومن هذا القبيل الاجسام التي احاط بها سطوح بعضها
مستوية وبعضها مستديرة لا نظام لها فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق الى المساحة
بالطريق المذكور والا فقد ذكر صاحب نهاية الحساب ان مساحة بعض الاجسام
يمكن ان يعرف من وزنه وقد وضع لذلك جدولا واثبت فيه مقدار مكعب ذراع
من بعض الاجسام المستعملة فاذا عرف وزن جسم وقسم على مكعب ذراعه
يخرج مساحته ويراد هذا الجدول لا يليق بهذا المختصر وايضا قد ذكر بعض
الافاضل انه ان امكن وضع الجسم في حوض ويملأ ماء بحيث يجاوز الماء عن
راسه ويعلم على الفصل المشترك بين سطح الماء والحوض ثم يخرج الجسم عن الماء
فمساحة هذا الهواء يساوي مساحة الجسم وقد بين المولى الاعظم غياث الدين
جمشيد الكاشي طريق مساحة المجسمات الخمس التي امكن وقوعها داخل الكرة
وهي مجسم ذي عشرين قاعدة مثلثات متوازية الاضلاع ومجسم ذي اثني عشرة
قاعدة مخمسات متساويات ومجسم ذي اربعة عشر قاعدة ثمانية مثلثات

متساويات وستة مربعات ومجسم ذى اثنين وثلاثين قاعدة عشرون مثلثات
واثنا عشرة قاعدة ومساحة المنشور نصف مساحة مجسم متوازي الاضلاع
توضيحه ان اقليدس بين في الثامن والعشرين من حادية عشر الاصول ان كل
مجسم متوازي السطوح ينتصف بسطح مر بقطري سطحين متقابلين منه الى
منشورين ولزم بطريق العكس ان كل منشور تمم مجسما متوازي السطوح فهو نصف
المجسم فاذا اريد مساحة المنشور تمم احد مثلثي قاعدتيه سطحا متوازي
الاضلاع اما مربعا او مستطيلا او معينا او شبيها بالمعين ويضرب مساحة
هذا السطح في ارتفاع وينصف الحاصل فهو مساحة هذا ما يقتضيه عبارة المتن
وفيه تطويل بلا طائل لان المنشور نوع من الاسطوانة المضلعة وسيجي ان مساحة
مطلق الاسطوانة يحصل من ضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها فاذا ضرب
مساحة احد مثلثي المنشور في ارتفاعها فاذا ضرب مساحة احد مثلثي المنشور
في ارتفاعه يحصل مساحة وهو ظاهر ومساحة الكرة هي الحاصلة من ضرب نصف
قطرها في ثلث بسيطها بين سو موسى هذا الحكم بعينه في الشكل الخامس عشر من
كتابهم في مساحة الاشكال لكنا نريد ان نبين هذا الحكم بمقدمات ارشميدس
فنقول ان ارشميدس بين في السادس والثلاثين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة
ان كل كرة اربعة امثال مخروط قاعدته مساوية لعظيمة وارتفاعه مساو لنصف
قطر تلك الكرة ومساحة المخروط المذكور مضروب ثلث نصف قطر الكرة في قاعدته
اعني عظيمة الكرة فاذا ضرب ثلث نصف القطر في اربع دوائر العظام التي هي
مساوية لسطح الكرة يحصل اربعة مخروطات على الوجه المذكور ولا فرق بين





ان يضرب ثلث نصف القطر في مجموع سطح الكرة وبين ضرب نصف القطر في ثلث سطح
الكرة كما لا يخفى فاذن يحصل من ضرب نصف قطر الكرة في ثلث سطح الكرة مساحة
جسم الكرة وهو المطلوب وبوجه اخر قد بين ارشميدس في اخر الشكل المذكور ان
الاسطوانة التي قاعدتها مساوية لعظيمة كرة وارتفاعها مثل قطرها فتلك الاسطوانة
مثل ونصف تلك الكرة ومساحة الاسطوانة يحصل من ضرب ارتفاعها في قاعدتها
ولما كان الحاصل من ضرب القطر في العظيمة التي هي ربع سطح الكرة مثلا ونصفا
لكرة كان الحاصل من ضرب القطر في ثلثي العظيمة مساويا للكرة ولا شك انه
اذا نصف المضروب وضعف المضروب فيه لا يتغير حاصل الضرب فيكون حاصل ضرب
نصف قطر الكرة في ثلث سطح الكرة اعني دائرة عظيمة وثلث دائرة عظيمة مساويا
لجرم الكرة وذلك ما اردناه ومساحة قطعة الكرة اراد بها قطعا الكرة كما في ثلث
سيظهر بالبرهان المطلق عليه قطعة الكرة تجوزا وقطاع الكرة اما اصغر من نصف
الكرة وعلامته ان يكون سطحه المستدير اصغر من سطح نصف الكرة وهذا القطاع
مجموع قطعة الكرة ومخروط مستدير قاعدته قاعدة القطعة وراسه مركز الكرة و
اما اعظم من نصف الكرة وهو الباقي من اسقاط القطاع الاول عن تمام الكرة
وهذا القطاع اعني قطاع الكرة يسمى القطاع الجسم عند الجوهري هي الحاصل من
ضرب ثلثي القطر في مساحة ثلث بسيط القطعة وفيه غلط والصواب انها الحاصل
من ضرب نصف قطر الكرة في بسيط القطعة وذلك لان مساحة الكرة كانت حاصلة
من ضرب نصف قطرها في ثلث سطحها المستدير فيكون مساحة كل قطاع حاصلة
من ضرب نصف قطرها في ثلث سطحه المستدير وايضا قد بين ارشميدس في الشكل

السابع والاربعين والثامن والاربعين من اولى كتاب الكرة والاسطوانة ان قطاع
كل كرة فهو مساو لمخروط قاعدته مساوية سطح القطعة من الكرة وارتفاعه يساوي
نصف قطر الكرة ومساحة المخروط يحصل من ضرب مساحة قاعدته في ثلث ارتفاعه
ولا فرق بين ضرب ثلث الارتفاع في القاعدة التي هي سطح القطعة وبين ضرب
الارتفاع الذي يساوي نصف قطر الكرة في ثلث القاعدة فاذن ثبت المطلوب
واذا عرفت ذلك ظهر ان ما ذكره زايد على ما ينبغي بثلث مساحة القطاع لان نصف
القطر ثلثة ارباع ثلثي القطر نعم لو قال هو الحاصل من ضرب ثلثي القطر في مساحة
ربع بسيط القطعة كان حقا اذ لا فرق بين ضرب نصف القطر في ثلث بسيط القطعة
وبين ضرب ثلثي القطر في ربع البسيط فان نسبة النصف الى الربع كنسبة الثلثين الى
الى الثلث توضيحه انه اذا ضرب ربع القطر في ثلثي والبسيط يحصل المساحة لان تنصيف
المضروب وتضعيف المضروب فيه لا يغير الحاصل فضرب ثلثي القطر في ربع البسيط كون
مساحة واما مساحة قطعة الكرة فيحصل بان يمسح القطاع على ما ذكرنا ثم ينقص
ارتفاع القطعة عن نصف قطر الكرة ليحصل سهم المخروط فضرب ثلثه في سطح قاعدة
القطعة ليحصل مساحة المخروط ثم ينقص مساحة المخروط عن مساحة القطاع
ان كان اصغر ويزاد عليه ان كان اعظم ليحصل مساحة القطعة ان كان بالمعنى
المشهور وفي مساحة نصف الكرة نصف مساحة الكرة وهذا ظاهر لكن لا يخفى ان
مساحة الكرة ثم تنصيفها لا يخلو عن كثرة الحساب فالاولى ان يضرب نصف
قطر الكرة في ثلث سطح القاعدة ليحصل المساحة وبرهانه يظهر مما في برهان
مساحة الكرة ومساحة المخروط مستديرا او مضلعا قايما او مايلا في الحاصل





من ضرب مساحة القاعدة في ثلث ارتفاعه توضيحه ذلك ان اقليدس بين في التاسع
من ثاني عشر الاصول ان مخروط الاسطوانة المستديرة ثلثها وفي السادس من تلك
المقالة ان كل منشور مثلث القاعدة ينقسم الى ثلثة مخروطات مثلثة القاعدة فهذا
المخروط المضلع المثلث القاعدة ثلث اسطوانة مضلعة مثلثة القاعدة ولكل مخروط
مضلع قاعدة مضلع اخرج المثلث فانه ينقسم الى المثلثات ضرورة فالمخروطات
المضلعة الواقعة على تلك المثلثات يكون اثلاثا للاسطوانات المضلعة الواقعة
على تلك المثلثات فالمخروط المضلع ينقسم الى المثلثات ضرورة فالمخروطات
مثلثة القواعد كل منها ثلث اسطوانة مثلثة القاعدة ومجموع الاسطوانات المذكورة
مساوية للاسطوانة التي يكون المخروط الاعظم ثلثها فاذن هذه المخروطات ثلث
تلك الاسطوانة فثبت ان كل مخروط قاعدته مستديرة او مضلعة ثلث اسطوانة
قاعدتها ذلك الشكل اذا كانا متساويي الارتفاع وسيجي ان مساحة الاسطوانة
المستديرة والمضلعة قايمة كانت او مايلة يحصل من ضرب مساحة قاعدتها في ارتفاعها
فمساحة المخروط المستدير او المضلع قايما كان او مايلا يحصل من ضرب مساحة
القاعدة في ثلث ارتفاعه او من ضرب ارتفاعه في ثلث قاعدته وهو المطلوب
ويمكن ان يقاس على ذلك ما اذا كان محيط قاعدة المخروط مركبا من خطين مستقيم
ومستدير او منحني فانه وان لم يجر البرهان المذكور فيه لكن الظاهر ان يكون
حكمه ايضا كذلك ومساحة المخروط الناقص اذا المستدير منه يفهم ذلك من قوله
فيما بعد قطر الدايرة العليا ولذلك لم نعتد به طريقه ان يضرب قطر قاعدته في
ارتفاعه ويقسم الحاصل على التفاوت بين قطر القاعدة وقطر الدايرة العليا

فالخارج من القسمة ارتفاع المخروط التام واذا اخذ الفضل بين ارتفاع المخروط الناقص وبين ارتفاع المخروط التام وهو ارتفاع المخروط الاصغر وضرب ثلثه في مساحة الدايرة العليا حصل مساحة المخروط الاصغر فاذا القيناها من مساحة المخروط التام الحاصلة من ضرب ثلث ارتفاع المخروط التام في مساحة القاعدة بقي مساحة المخروط الناقص وهو المطلوب برهان ذلك انا نفرض المخروط الناقص اولا قايما ونقطعه بسطح يمر بسهمه فيحدث سطح ا ب ح د ونخرج ا د و ب ح حتى يلتقيا بالمفروض

فاذا اخرجنا ا ه د ح تلاقيا على ه ونخرج من ه عمود ه ح على ب ح فينصف ب ح على ح يساوي داويتين ب ح اذ المخروط قايم ويساوي ضلعي ه ب ه ح وقيام زاويتي ح و ه ح سهم المخروط الاعظم اعني ارتفاعه فلان ا د موازٍ لـ ب ح وكان نسبة ب الى ا ه نسبة ح د الى د ه بالثاني من سادسة الاصول وبالتركيب نسبة ب ه الى ا ه كنسبة ح ه الى د ح كان مثلث ا ه ب ه د متشابهتين لتساوي زواياهما فنسبة ب ه الى ه ا اعني ح ه الى د ه كنسبة ب ح الى ا د وبالقلب نسبة ح ه الى د ح كنسبة ب ح الى فضله على ا د فاذا ضرب د ح ارتفاع المخروط الناقص في ب د قطر القاعدة وقسم الحاصل على فضل قطر القاعدة على قطر الدايرة العليا حصل ه ح مقدار ارتفاع المخروط الناقص في ب ح قطر القاعدة وقسم الحاصل على فضل قطر القاعدة على قطر الدايرة العليا يحصل ه ح مقدار ارتفاع المخروط الناقص ولا بد منه اذ هو من اركان النسبة فاذا لم يكن معلوما لم يمكن معرفة ارتفاع المخروط التام بالنسبة

المذكورة



المذكورة فنقول اذا نقص مربع فضل نصف قطر القاعدة على نصف قطر الدايرة العليا عن مربع ضلع المخروط الناقص ويوخذ جذر الباقي يحصل ارتفاع المخروط الناقص فيخرج في الشكل المذكور من د عمود د ط على ب ح كان مساويا لـ ح ح بالرابع والثلاثين من اولى الاصول وفيه مثلث د ط ح زاوية د ط قايمة فبشكل العروس يكون مربع د ح ضلع المخروط مثل مربعي د ط ط ح وبذلك ظهر المط ثم ليكن المخروط الناقص مايلا ونقطعه بسطح مستوٍ يمر بسهمه حتى يحصل سطح ا ب ح د وليخرج ب ا ح د حتى يحصل سطح ا ب ح د وليخرج ب ا د ح حتى تلاقيا على ه لان مجموع زاويتي ب ح ه اصغر من قايمتين اذ الو كانتا قايمتين يساوي ا د م ب لو كانتا اعظم من قايمتين كان ا د اطول من ب ح كما يشهد به الفطرة السليمة ونخرج ب ح ومن د ه عمودي د ه ح عليه فمثلثا ب ه ح ا د متشابهان لتوازي ا د ب ح فيكون نسبة ه ا الى د ه كنسبة ح ب الى ا د وبالقلب نسبة ه ح الى ح د كنسبة ا و بالقلب نسبة ه ح الى ح د كنسبة ب ح الى فضله على ا د ولان د د موازٍ لـ ه ح يكون مثلثا ه ح ح د ط ايضا متشابهين لنسبة ه ح الى ح د كنسبة ه ح الى د ح فبالمساواة نسبة ه ح الى د ح كنسبة ب ح الى فضله على ا د وباقي البيان كما مر واما ارتفاع المخروط الناقص المايل وهو عمود د ط فمعرفته لا يحتاج الى مزيد كلفة اذ هو يكون خارجا ولا يكون في تحته شي يحتاج الى مزيد كلفة اذ هو يكون خارجا ولا حساب ثم اذا صار عمود المخروط التام وعمود المخروط الاصغر اي ارتفاعهما معلومين صارت مساحتهما معلومة بالطريق الذي مر ويكون الفضل بين المساحتين مساحة

للمخروط الناقص وهو المطلوب وان كان المخروط الناقص مضلعا كان نسبة ضلع
من اضلاع السطح الاعلى الى نظيره من اضلاع السطح الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط
الناقص الى ارتفاع المخروط التام هكذا وقع في النسخ التي رايتها وهو سهو اذ
البرهان يدل على ان نسبة الضلع الاعلى الى الضلع الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط
الاصغر الى ارتفاع المخروط الاعظم فلو كان ارتفاع المخروط الناقص مساويا
لارتفاع المخروط الاصغر لصح ما ذكره لكنه لا يكون كذلك دائما ولو بدل لفظ
الناقص بالاصغر لصح الكلام لكن لا يسعه لان ارتفاع المخروط الاصغر مجهول فكيف
يستعلم منه ارتفاع المخروط الاعظم فبالاربعة المتناسبة يصير ارتفاع المخروط
التام معلوما وذلك بان نضرب ضلع السطح الاسفل في ارتفاع المخروط الاصغر
لصح ما ذكره لكنه لا يكون كذلك دائما ولو بدل لفظ الناقص بالاصغر لصح
الكلام لا يسعه لان ارتفاع المخروط الاصغر مجهول فكيف يستعلم منه ارتفاع
المخروط الاعظم فبالاربعة المتناسبة يصير ارتفاع المخروط التام معلوما
وذلك بان نضرب ضلع الاسفل في ثلث ارتفاع المخروط الاعظم ومساحة
السطح الاعلى في ثلث ارتفاع المخروط الاصغر وهو فضل ارتفاع المخروط
الناقص فيحصل مساحة المخروطين فيسقط الاقل من الاكثر يبقى مساحة
المخروط المضلع وبرهان ذلك كالبرهان في المخروط الناقص المستدير لكنا
نورد البرهان ههنا ايضا ليظهر ما في كلام المتن من الخلل فنقول اذا اخرجنا
ضلعين من سطح من السطوح المحيطة بغير القاعدتين ملاقيا على نقطة هي راس
المخروط التام يحدث مثلث قد خرج فيه ضلع من اضلاع السطح الاعلى موازيا

لضلع



لضلع من اضلاع السطح الاسفل فصار للمثلث مثلثين احدهما جزء الاخر ونسبة
ضلع السطح الاعلى الى ضلع السطح الاسفل كنسبة ضلع المثلث الاصغر الى ضلع المثلث
الاعظم كما مر بيانه في المخروط المستدير ثم اذا توهمنا سطحا مستويا مر بسهم المخروط
بحيث يكون احد اضلاع هذا السطح هو السطح هو الفصل المشترك بين سطحين
من سطوح المخروط الناقص غير القاعدتين حدث مثلث احد اضلاعه هو الفصل
المشترك المذكور اعني ضلع المثلث المذكور والضلع الاخر ارتفاع المخروط الاعظم
وقاعدته خط في السطح الاسفل وصار هذا المثلث ايضا بخط في السطح الاعلى
موازٍ لقاعدته مثلثين متشابهين احدهما جزء الاخر ويكون نسبة الضلع
الاصغر من المثلث الاصغر الى الضلع الاعظم من المثلث الاعظم كنسبة الارتفاع
المخروط الاصغر الى ارتفاع المخروط الاعظم فبالمساواة نسبة ضلع السطح الاعلى
الى ضلع السطح الاسفل كنسبة الارتفاع المخروط الاصغر الى ارتفاع المخروط الاعظم
فاذا عكسنا النسبة المذكورة ثم قلبنا النسبة المعكوسة صار نسبة الضلع السطح الاسفل
الى فضله على ضلع السطح الاعلى كنسبة ارتفاع المخروط الاعظم الى ارتفاع المخروط
الناقص فاذا ضربنا ضلع السطح الاسفل في ارتفاع المخروط الناقص وقسم الحاصل
على فضل السطح الاسفل على ضلع السطح الاعلى خرج ارتفاع المخروط الاعظم
اعني المخروط التام فهذا ما دل البرهان عليه واما ما ذكره المص فسهو ظاهر واما
معرفة ارتفاع المخروط الناقص فهو على قياس ما عرفت في المستدير ثم انك اذا
عرفت البرهان في المخروط الناقص للمضلع القائم امكنك ان تعرف البرهان في
المخروط المستدير الناقص فتذكر ومساحة الاسطوانة مطلقا سواء كانت مستديرة

او مضلعة وسواء كانت قايمة او مايلة يحصل من ضرب قاعدتها في ارتفاعها وهو العمود

الخارج من راسها على سطح يكون القاعدة عليها وهو في القايمة يكون داخل

الاسطوانة وفي المايلة خارجها غالبا والبرهان على ذلك مثل ما ذكرنا في

المجسم الذي يحيط الذي به يحيط به سطوح متوازية فانه من انواع الاسطوانة

المضلعة وهذا في الاسطوانة القايمة ظاهر وكذا في المايلة المستديرة لما بين

اقليدس في الحادي عشر من ثانية عشر الاصول ان نسبة كل اسطوانتين متساويتي

الارتفاع كنسبة قاعدتيهما وكذا اذا كانت مضلعة متوازية السطوح كما هو في

اول الفصل واما اذا لم تكن متوازية الاضلاع فينقسم قاعدتها الى مثلثات وينقسم

الاسطوانة الى منشورات تلك المثلثات قواعدها ويكون مخروط كل منشور ثلثه

كما مر وكذا في القايمة التي يكون شبيهة بتلك المايلة فانها ستنقسم الى منشورات

ومخروط كل منها ثلثها ونسبة مخروط منها الى مخروط من الاول كنسبة قاعدتيهما

النظير للنظير بالرابع من ثانية عشر الاصول فالمنشورات ايضا على تلك النسبة

كل لنظيره نسبة الاسطوانة القايمة الى الاسطوانة المايلة اذا كانتا متساويتي

الارتفاع بسهمي القاعدة هو انه من نسبة الجميع الى القواعد وهو المطلوب ومساحة الازج

يحصل من ضرب مساحة وجهه في طوله فانه في الحقيقة اسطوانة احد طرفيها مقعر

بل هو نصف اسطوانة مجوفة او قريب من النصف ولو قال هكذا لكان اظهر

ومساحة الطاق على هذا المنوال اذ هو بالحقيقة قطعة من الازج وقد عرفت

فيما تقدم ان مساحة الاسطوانة يحصل من ضرب طوله في قاعدته ومساحة الاسطوانة

المجوفة على ما سنشير اليه يحصل بان يضرب طوله اولا في سطح الدايرة العظمى ثم



في سطح الدايرة الصغرى ويلقى الحاصل الثاني من الحاصل الاول فيحصل من ذلك

انه اذا ضرب طوله في مساحة سطح الحلقة الذي هو فضل مساحة الدايرة العظمى

على مساحة الدايرة الصغرى يحصل مساحة الاسطوانة المجوفة ويلزم من ذلك

انه اذا ضرب طولها في نصف مساحة سطح الحلقة المذكورة ليحصل مساحة نصف

الاسطوانة المجوفة وظاهر ان وجه الازج بمنزلة نصف سطح حلقة يكون قاعدة

نصف الاسطوانة المجوفة فاذا ضرب طول الازج في مساحة وجهه يحصل مساحة

وهو المطلوب وقس على ذلك مساحة الطاق وهذا على تقدير كون هذه الاجسام

مصمتة فالمصمت ما لا جوف له كذا في المغرب واما اذا كانت مجوفة فالطريق

ان نفرضها اولا مصمتة ونمسحها كما مر ثم نمسح الهواء الداخل فيها ونلقيها

من الاول فالباقي هو المطلوب ينبغي ان يعرف اولا مقدار ثخن تجويفه ليمكن مساحة

وفي الكرات المجوفة سوى الفلكيات وفي الاجسام التي لا متعلقها متعلم

اما الاجسام التي يمكن الاطلاع على تجويفها كالقبة فمساحتها بهذا الوجه ظاهر

والقبة في الاغلب يكون على هيئة قطعة كرة مجوفة اما نصفا او اقل او اكثر وفي

مساحة الاسطوانة المجوفة لا حاجة الى مساحة الهواء الداخل فيها كما اشرنا

اليه فهذا تمام الكلام في المساحة مجردا عن البراهين الهندسية فان وفقني

الله تعالى استانفنا للشرح في ذلك نوعا اخر من الكلام وهو المستعان وعليه

التكلان كانه في وقت التصنيف جملته العجلة على انه لم يلاحظ البراهين في

بعض المواضع ولهذا وقع منه في بعض القواعد ونهل على ما اشرنا اليه والا فانه

في علم الرياضي على ما دل عليه مصنفاته اجل من ان يخفى عليه امثال ذكره فنحن

الباب الرابع من الفن الثالث

اوردنا البراهين الهندسية في كل موضع بقدر الحاجة على ما استفدنا من كتب
الاكابر اوسح على الخاطر الفاتر والله الموفق الباب الرابع من الفن الثالث
في استخراج المسايل بطريق الجبر والمقابلة فصلان الفصل الاول فيما يجب
تقدمه من المعلومات المقدمة الاولى في معرفة ضرب الاجناس بعضها في بعض
وما يتعلق بذلك قد تبينا فيما سلف معنى الجذر والمال وساير المنازل والان
نقول اذا اردنا ان نضرب عددا على اى منزل المنازل فهناك امران الاول
معرفة عددية الحاصل والثاني معرفة جنسيته لا بد ههنا من معرفة المراتب واعدادها
فنقول ان اول المراتب جنس الواحد فان الاجناس تكون متوحدا ومتعددا
ففي الحالة الاولى يسمى واحدا وشيئا ومالا وفي الحالة الثانية يسمى عددا و
اشيا واموالا وقد يسمى جنس الواحد جنس العدد وايضا ثم ان المنزلة الواحد
يعتبر صفرا وعدد المنزلة الشي وجزء الشي واحد وللمال وجزء المال اثنان
وللكعب وجزء الكعب ثلاثة ولمال المال وجزء مال المال اربعة وعلى
هذا القياس وطريق معرفة مسمى مرتبة جنس اذا كان اسم الجنس معلوما ان
يضرب عدد الكعاب في ثلاثة وعدد المال في اثنين فيحصل العدد المسمى لمرتبة
ذلك الجنس فمسمى مرتبة كعب كعب الكعب تسعة ومسمى مرتبة مال كعب كعب الكعب
احد عشرة وعلى هذا القياس وتقدم في باب استخراج الضلع الاول تفصيل
ذلك بازيد من هذا والاولى اى معرفة عددية حاصل الضرب يعرف مما تقدم في
مباحث مرتبة ضرب الصحاح وضرب الكسور واما الثاني وهو معرفة جنسية
حاصل الضرب فالضابط فيها ان المرتبتين ان كانتا في طرف واحد من جانب

الصعود



الصعود والنزول جمعناها فالحاصل سمى الجميع كمال الكعب في مال مال الكعب فان
عدد مرتبة مال الكعب خمسة وعدد مرتبة مال مال الكعب سبعة ومجموعهما اثنا عشر ولذلك
فان الحاصل يكون كعب كعب كعب الكعب اذ مرتبة اثنا عشر بالضابطة التي ذكرنا وهذا
اذا كانتا في جانب الصعود ولجزء مال المال في جزء مال الكعب فان مرتبة
الاولى ستة ومرتبة الثانية ايضا سبعة ولذلك فان الحاصل يكون جزء كعب كعب
الكعب مثال ما اذا كانا في جانب النزول وان كانا في طرفين اخذنا الفضل
بينهما فالحاصل يكون من جنس الفضل في الطرف الذي هناك الفضل كجزء مال المال
في مال الكعب فان مرتبة المضروب من جانب النزول اربعة ومرتبة المضروب فيه
من جانب الصعود خمسة والفضل واحد من جانب الصعود ولذلك فان الحاصل
هو الجذر ولو قال هو الشي لكان انسب وكجزء كعب كعب الكعب في مال الكعب فان مال ص
مرتبة المضروب من جانب النزول تسعة ومرتبة المضروب فيه من جانب الصعود سبعة
والتفاضل من جانب النزول اثنان ولذلك فان الحاصل جزء المال برهان
ذلك هو بعينه ما ذكرنا في معرفة جنسية حاصل الضرب في حساب المنجمين اذ المراتب
النزول والصعود كما كانت هناك متناسبة والدرج واسطة بين مراتب الصعود
ومراتب النزول فكذلك ههنا تلك المراتب متناسبة والواحد واسطة ولنذكر ههنا
بيانا قريبا من الفهم وهو ان نسبة حاصل الضرب الى المضروب كنسبة المضروب فيه
الى الواحد ففي المثال المذكور اولا مرتبة المضروب فيه اعني مال مال الكعب فوق
مرتبة الواحد بسبعة فيكون مرتبة الحاصل فوق مرتبة المضروب اعني مال الكعب بسبعة
فيلزم ان يكون عدد مرتبة الحاصل اثني عشر لان مرتبة الكعب خمسة وهكذا في جانب

النزول وفيما اذا كان المضروبان في جانبين كجذر مال المال في مال الكعب مرتبة
المضروب فيه فوق مرتبة الواحد بخمسة فينبغي ان يكون مرتبة حاصل الضرب فوق
مرتبة المضروب بخمسة ووجه ظاهر فايدة اذا اردنا ان نضرب عددا مشروطا
بانه مقسوم على مجهول وضرب خارج القسمة في عدد ثالث معلوم فاذا اردنا ان نعرف
حاصل الضرب ضربنا احدهما اى احد العددين المعلومين في الاخر فالحاصل بشرط
كونه مقسوما على ذلك المجهول هو الجواب مثاله عشرة مقسوم على شئ في خمسة ضربنا
العشرة في الخمسة فان الحاصل وهو الخمسون بشرط كونه مقسوما على شئ جواب فان
فرضنا الشئ اثنين كان الحاصل خمسة وعشرين فان الخمسين المقسوم على
الاثنين هو خمسة وعشرون والعشرة المقسومة على الاثنين هو خمسة وحاصل ضربها
في الخمسة ايضا خمسة وعشرون وهذا مبني على قاعدة حسابية وهي انه اذا قسم عدد على
عدد وضرب خارج القسمة في ثالث ثم ضرب العدد الاول في العدد الثالث وقسم
الحاصل على الثاني كان خارج القسمة الثانية مثل حاصل الضرب الاول فليكن العدد
الاول ب والثاني جزء الثالث وخارج قسمة ب على جزء وحاصل ضرب في ر ى
حاصل ضربه ر هو ر وخارج قسمة ى على ح هو ح فنقول ان ح ه متساويان
وذلك لان خارج القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه عاد
المقسوم فح ضرب ى اوفى ح فحصل ب ر على نسبة اح بالثامن
عشر من سابعة الاصول ونسبة ب الى ر كنسبة الواحد الى
ر لان نسبة احد المضروبين الى حاصل الضرب كنسبة الواحد
الى المضروب الاخر فبالمساواة نسبة الى ح كنسبة الواحد الى ر وايضا بحكم

ب ١٢ ج د
ا ر ه

الضرب



الضرب نسبة الى ر كنسبة الواحد الى ر فبالمساواة نسبة اح كنسبة الى ه فح و ه متساويان
وهو المطلوب واذا تقرر ذلك فان كان عدد مقسوما على شئ في كعب حاصله عدد
معلوم قسم على مجهول واريد معرفة ضرب خارج القسمة في عدد هو كعب نضرب العشرة
في كعب ليصير عشرة كعاب مقسومة على شئ وهذا ايضا مبني على القاعدة المذكورة
واما قوله نضرب المضروب ابدا في المضروب فيه والحاصل يكون مقسوما على ما
شرط كون المضروب مقسوما عليه فلا تخصيص له بالقاعدة الاولى بل شامل القاعدة
الثانية ايضا والاولى ان يوجب المثال ليكون متعلق بتمام الكلام فان فرضنا الشئ
اثنين كان الكعب ثمانية والحاصل ثمانون مقسومة على الشئ فيكون اربعين
فانه اذا قسم العشرة على اثنين كان خارج القسمة خمسة ومضروبها في الكعب
اعني ثمانية ايضا اربعون وان كل من المضروبين مشروطا بكونه مقسوما بكونه
على مقدار ضربنا المضروب في المضروب فيه وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم
عليه في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول مشروطا بانه مقسوم على
المحفوظ الثاني هو المطلوب هذا ايضا مبني على قاعدة اخرى وهي انه اذا قسم
عددان على عددين وضرب احد الخارجين في الاخر ثم ضرب المقسومان اعني العددين
الاولين احدهما في الاخر وقسم الحاصل على مضروب المقسوم عليهما كان خارج
القسمة الاخير كحاصل الضرب الاول فليكن العددان الاولان المقسومان
اح والمقسوم عليهما ا و ب ر وخارج ا على ب ه وخارج قسمة ح على ر هى
وحاصل ضرب ه في ر هو ح وحاصل ضرب ا في ح هو ط وحاصل ضرب ب في
ر هو ك وخارج قسمة ط على ك هو ل فل مساو لح فذلك لان بحكم القسمة نسبة

االى ب كنسبة ه الى الواحد ونسبة ح الى ء كنسبة ر الى الواحد فيكون

ه في نسبة آ الى ب في قدر نسبة ح الى ر وايضا بنسبة ط الى ك

ل قدر نسبة ط ك وقد بين اقليدس في الخامس من ثامنة

الاصول ان نسبة كل عددين مسطحين مولفة من نسبتي

اضلاعهما فنسبة ط الى ك مؤلفة من نسبة ا الى ت ومن

نسبة ح االى ر اي من نسبتي ذا عني ح ح ل وكان قدر نسبة

ط الى ك هي ل فاذن ل ح واحد وهو المطلوب مثاله عشرة

ه ب ح د
ا ح ط
ب ر ى

مقسوم على شي في عشرة مقسوم على مال نضرب العشرة في العشرة فالماية هو المحفوظ

الاول ونضرب الشي في المال فالكعب هو المحفوظ الثاني فالماية مشروطة بكونها

مقسومة على الكعب هو المطلوب فان كان الشي اثنين كان الكعب ثمانية والمطلوب

ماية مقسومة عليها اعني اثني عشرة ونصفا اذا كان الشي اثنين كان مال اربعة

والعشرة المقسومة على اربعة اثنان ونصف وحاصل ضرب الخمسة في اثنين ونصف

وان فرضنا الشي نصفا كان ماله ربعا وكعبه ثمنا ويكون العشرة المقسومة على النصف

عشرين والعشرة المقسومة على الربع اربعين وحاصل ضربهما ثمانماية هي ماية

مقسومة على كعب اعني ثمنا وهو المطلوب وان كان كل من المقسوم عليهما

الذي في المضروب والذي في المضروب فيه مشروطا بكونه مقسوما على مجهول

حاصله عدد قسم على عدد ثم قسم خارج القسمة على عدد ثالث مجهول وعدد رابع

قسم على عدد خامس وقسم خارج القسمة على ذلك المجهول واريد معرفة حاصل

ضرب خارجي القسمة الاخيرة احدهما على الآخر ضربنا المضروب في المقسوم عليه





الثاني من اللذين معا اي مع المضروب وهو العدد الثالث المجهول ثم وللمضروب

فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين معا اي مع المضروب فيه وهو العدد المجهول

الاخير وضربنا احد الحاصلين في الاخر فالحاصل هو المحفوظ الاول ثم نضرب

المقسوم عليه الاول من اللذين مع المضروب في المقسوم عليه الاول من اللذين

مع المضروب فيه فالحاصل هو المحفوظ الثاني هو المطلوب هذا ايضا مبني على

قاعدة اخرى من القواعد الحسابية وهي انه اذا كانت ستة اعداد وقسم

اول على الثاني ثم الثالث على الرابع ثم الخامس على الخارج الاول والسادس

على الخارج الثاني وضرب احد الخارجين الاخيرين في الاخر وحصل عدد نسميه

المحفوظ الاول ثم ضرب الخامس في الثاني والسادس في الرابع واحد الحاصلين

في الاخر وقسم الحاصل الاخير على مضروب الاول في الثالث ويسمى خارج القسمة

بالمحفوظ الثاني فالمحفوظ الاول والمحفوظ الثاني متساويان فليكن العدد الاول

والثاني آب وخارج ا على ب هو ر والعدد الثالث ح والرابع ر وخارج قسمه على

ر هو ح والعدد الخامس هو ى والخارج من قسمه على ر ط والعدد السادس هو الخارج

من قسمه على ح هو ك وحاصل ضرب ط في ك هو ل وهو المحفوظ الاول وحاصل

ضرب الخامس في الثاني م وحاصل ضرب السادس في الرابع هو وحاصل ضرب د في ه

هو س وحاصل ضرب الاول في الثالث هو ع وخارج قسمه س على ع هو ف وهو المحفوظ

الاول ول وف واحد برهانه نقول آن ه مسطح ط في د فما مسطح ى في ب لان خارج

القسمة اذا ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم فبالثامن عشر من سابعة الاصول

نسبة ب الى ط كنسبة االى ه وكان م مسطح ى في ه فهو مسطح ط في ا بالتاسع

ا ب ح د ه و
ب ط ح ء ر
م ه س
ع ف

عشر من تلك المقالة فط هو قدر نسبة ا الى م فان قدر النسبة
بين عددين هو العدد الذي يكون نسبة الواحد اليه كتلك
النسبة ونسبة الواحد الى ط هو نسبة ا الى م وكذلك ك
هو قدر نسبة ح الى ه وكان ع مسطح ا في ح وس مسطح
م في ه فنسبة ع الى س هو مؤلف من نسبة ا الى م ومن نسبة ح
الى ه وكان ل هو مسطح ط في ك فل مقدار نسبة ع الى س
فاذا قسم س على ع يخرج ل ليغني ف وذلك ما اردناه
ففي المثال الذي سيورده في المتن المضروب ه والمضروب فيه و والمال الذي هو
مع المضروب ا والذي مع المضروب فيه ح والشي الذي مع المضروب ب والذي
مع المضروب فيه ر وباقي البيان واضح مثاله عشرة مقسومة على مال مقسوم على
شي في عشرة مقسومة على مال مقسوم على شي ضربنا المضروب اعني العشرة وهي
العشرة الاولى في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه وهو الشي الاول حصل عشرة
اشياء وضربنا العشرة وهي العشرة الثانية اعني المضروب فيه في المقسوم عليه الثاني
من اللذين معه وهو الشي الثاني حصل عشرة اشياء ايضا وضربنا احد الحاصلين في الاخر
حصل مائة مال لان حاصل ضرب جنس الشي في نفسه مال على ما مر وهو المحفوظ
الاول ثم ضربنا المقسوم عليه الاول من اللذين في المضروب وهو المال في المقسوم
عليه الاول من اللذين في المضروب فيه وهو المال ايضا حصل مال المال وهو المحفوظ
الثاني فالمطلوب مائة مال مشروطة بانها مقسومة على مال المال وهو المحفوظ الثاني
فان كان الشي اثنين كان المال اربعة ومال المال ستة عشر والمطلوب اربعمائة مال





على مال اربعة مشروطة بانها مقسومة على ستة عشر وذلك خمسة وعشرون اذا كان الشي
اثنين والمال اربعة المقسومة على الاثنين اثنان والعشرة المقسومة على الاثنين
خمسة فحاصل المطلوب هو ضرب خمسة في خمسة وهي خمسة وعشرون فائدة اخرى في
بيان ضرب ما فيه استثناء ان قيل عشرة وشي في ثمانية الا مال تضرب العشرة في الثمانية
يكون ثمانين والشي في الثمانية يكون ثمانية اشياء زائدة وتضرب العشرة في المال
الناقص يكون عشرة اموال ناقصة ثم يضرب الشي في المال الناقص يكون كعبا ناقصا
فحاصل الضرب يكون ثمانين وثمانية اشياء الا عشرة اموال وكعبا اذا لم
يكن في المضروبين استثناء وقسم كل من المضروبين باقسام وضرب كل قسم من اقسام
المضروب في كل من اقسام المضروب فيه وجمع الجميع كان الحاصل هو الحاصل
الضرب لان ضرب عدد في عدد يساوي ضرب اقسام احدهما في اقسام الاخر
كما مر وح يكون حاصل ضرب كل قسم من احدهما في قسم من احدهما في قسم من الاخر
زايدا من حيث ان يضم ويجمع الى بواقي المضروبات فان كان في احد المضروبين استثناء
يضرب كل من اقسام الطرف غير المستثنى في اقسام الطرف الاخر فما كان من اقسام
هذا الاخر غير مستثنى جمعتها وهي زايدة وما كان من اقسامه مستثنى جمعت
مضروب اقسام الطرف الاول فيه ونقصت هذا المجموع الاول ليبقى حاصل الضرب
ان كان في كلا المضروبين استثناء ضربت غير المستثنى من الطرف الاول في غير
المستثنى من الطرف الاخر ويحفظ ثم ضربت المستثنى من الطرف الاول في المستثنى
من الطرف الثاني ويحفظ وجمعت المحفوظين وسو المجموع الاول ثم ضربت
غير المستثنى من الطرف الاول في المستثنى من الطرف الثاني وغير المستثنى من

من الطرف الثاني المستثنى من الطرف الاول ويحفظ ويجمع هذين المحفوظين وهو
المجموع الثاني فاذا نقص المجموع الثاني من المجموع الاول بقي حاصل الضرب فان كان
الشي اثنين كان المال اربعة والكعب ثمانية ويبقى نقصان عشرة اموال وكعب اعني
نقصان ثمانية واربعين عن ثمانين وثمانية اشيا اعني ستة وتسعين بقي ثمانية
واربعون وهو المطلوب وهذا مثال ما كان الاستثنا فيه من احد الطرفين
ومثال اذا كان الاستثنا من الجانبين عشرة الا شيا في ثمانية الا مال فمضروب
العشرة في الثمانية ثمانون ومضروب الشي في المال كعب مجموعهما ثمانون عددا
عددا وكعب وهو الحاصل الاول ومضروب العشرة في المال عشرة اموال ومضروب
الثمانية في الشي ثمانية اشيا مجموعهما ثمانية اشيا وعشرة اموال وهو الحاصل
الثاني استثنا الحاصل الثاني من الحاصل الاول حصل ثمانون عددا وكعب الا ثمانية
اشيا وعشرة اموال فاذا فرضنا الشي اثنين كان المال اربعة والكعب ثمانية
فيكون الحاصل الاول ثمانية وثمانين والحاصل الثاني ستة وخمسين فيكون حاصل
الضرب اثنين وثلاثين وهو المطلوب والضابط الكلي ان المعطوف والمعطوف
عليه يقال لهما الزايد وكذا المستثنى منه واما المستثنى فيقال له الناقص اذا
لم يكن في المضروبين استثنا سوا كان فيهما عطف او لا يكون هناك ناقص
ويكون المجموع زايدا واما ان كان في احدهما استثنا فالمستثنى يقال له ناقص
والمستثنى منه يقال له الزايد سوا كان في المستثنى عطف او لم يكن فالعطف
لا مدخل له في ذلك كما يتوهم من ظاهر كلام المص وبعد ضرب كل من مفردات
المضروب في كل من مفردات المضروب فيه وجمع ما حصل من ضرب الزايد في

الزايد



التي يرد الناقص في الناقص فان ضرب الزايد في الزايد وضرب الناقص في
الناقص زايد معنى ان من حقه ان يضم اليه ما في المضروبات وهو المجموع الاول ثم
يجمع ما حصل من ضرب الزايد في الناقص وهو يكون ناقصا من حقه ان ينقص من
باقي المضروبات والمجموع الاول مشروطا بان المجموع الثاني مستثنى عنه هو المطلوب
حاصله ان المجموع الاول المستثنى عنه المجموع الثاني هو حاصل الضرب وحاصل الكلام
انه اذا كان في المضروبين استثنا فاذا ضرب المستثنى منه المضروب في المستثنى منه
ازيد من سطح ما في المستثنى منه المضروب في ما في المستثنى منه المضروب فيه بقدر
مجموع سطح المضروب في مستثنى المضروب فيه وسطح المضروب فيه في مستثنى
ولبيان ذلك نفرض المضروب اب والمضروب فيه جد فسطح اب في جد مع
سطح ه ب في د ر ازيد من سطح اه في جر بقدر مجموع سطح اب في جر يساوي
سطوح اه في جر و ه د و ه ب في د ر وفي جر و في ر د الاربعة وسطح اب في جر يساوي
ا ح مجموع سطح اه في ر د وكذا سطح جر في ه ب يساوي فاذا اضفنا
ب ه سطح ه ب في ر د الى سطح اب في جر كان المجموع ازيد من سطح اه في ه ب
وذلك ما اردناه فايدة اخرى ان فضل جذر عدد في جذر عدد نفس
احد العددين في الاخر بجذره البلغ هو الجواب برهان ذلك ان اقليدس
سوالي بين في الشكل الحادي عشر من ثامنة الاصول ان بين كل مربعين عدد هو الى الثالث
متناسبة وذكر في برهان هذا الشكل ان العدد الذي يتوسط بين المربعين هو سطح
ضلع احد المربعين في ضلع الاخر فبالتاسع عشر من سابعة الاصول يكون
سطح احد العددين في الاخر مساويا المربع مضروب احد الجذرين في الاخر وهو

للمطلوب مثاله جذر الاربعة في جذر التسعة ضربنا الاربعة في التسعة حصل ستة
وثلاثون جذره ستة وهي الحاصلة من ضرب الاثنين في الثلاثة اعني جذر الاربعة
في جذر التسعة ان تقل جذر عدد بضرب العدد الثاني في نفسه ليلحق بالاول اي ليصير
مربعا لما ان العدد الاول مربع اذ المفروض انه مجذور ثم بضرب العدد الاول
في مربع العدد الثاني فجذر المبلغ هو الجواب مثاله جذر الاربعة في العشرة مربع
العشرة مائة والحاصل من ضرب الاربعة في المائة اربعمائة فجذرها اي العشرون
هو الجواب هذا ايضا بناء على ان سطح عدد واسط في النسبة بين مربعيهما
كما مر فيكون نسبة العدد الاول الى سطح جذره في العدد الثاني كنسبة
ذلك السطح الى مربع العدد الثاني فيكون سطح العدد الاول في مربع العدد
الثاني كمربع سطح جذر العدد الاول في العدد الثاني فاذا اخذ جذره سطح
العدد الاول في مربع العدد الثاني يحصل المطلوب ان تقل جذر جذر عدد
في جذر جذر عدد آخر تضرب احد العددين في الآخر فجذر جذر المبلغ اعني
ضلعه الاول على انه مال المال الجواب انما كان جذر جذر المبلغ هو الضلع
الاول لمال المال لان نسبة الجذر الى المال كنسبة المال الى الكعب فسطح الجذر
في الكعب كمربع المال اي مال المال فظهر ان الجذر جذر المال والمال جذر
مال المال ثم نقول في برهان هذه القاعدة ليكن اب عددين جذرهما ح ز
جذرا ح ز ه و ونضرب ا ب فيحصل ح ويضرب ه في ز فيحصل
ط فنقول ان ح وسط في النسبة بين ا ب بالحادي عشر من ثامنة
الاصول وكذا ط وسط في النسبة بين ح ز فنا لتاسع عشر

ا | ط | ب

ح | ط | ز

ه | د

كي



من سابعة الاصول يكون سطح ا في ب كمربع ح وسطح ح في ز كمربع ط فيكون ح
جذر السطح ا في ب وط جذر السطح ح في ز اعني لعدد ح فاذن جذر جذر سطح
ا في ب كسطح ه في ز وهو المطلوب مثاله جذر جذر ستة عشر في جذر جذر احد وثمانين
ضربنا احدهما في الآخر حصل ١٢٩٦ والضلع الاول لهذا المبلغ على انه مال
مال وذلك ستة وهو الجواب امتحانه جذر جذر ستة عشر اثنان وجذر جذر احد
وثمانين ثلاثة والحاصل من احدهما في الآخر ستة توضيحه ان جذر ستة
عشر اربعة وجذر الاربعة اثنان وجذر احد وثمانين تسعة وجذر التسعة
ثلاثة وجذر الف ومائتين وستة وثلاثين هو ستة وثلاثون وجذر ستة
وثلاثين ستة وان لم يكن المضروبات في مرتبة واحدة الحقنا احدهما بالآخر
كجذر خمسة في جذر جذر عشرة ربعنا الخمسة حتى صارت خمسة وعشرين ثم سلكنا
المسلك المتقدم يعني ضربنا خمسة وعشرين في عشرة فحصل مائتان وخمسون اخذنا
اخذنا جذره بالرقوم الستينية على ما هو متعارف المنجمين فانه اسهل حيث
كان الجذر اصم فكان مح طنا ان جذره ح نح له وهو المطلوب امتحانه كان جذر
العشرة ح طه جذره هذا الجذر ا موهب وجذر الخمسة ب ند صه ز وبها ح لوثانيه
التفاوت ترد قه ثانية من اجل اهمال بعض الكسور وبرهان هذا العمل ظاهر
ما تقدم وان شئت برهانه فاستمع لما نقول ليكن العدد الاول ا مربع ب
والعدد الثاني ح وجذره ر وجذرا ا ح ه ز ولنضرب ا في ح فيحصل ح ونضرب
ه في د فيحصل ط فبمثل ما بينا في البرهان المتقدم يكون جذره سطح ب في
ح هو ح وهو مضروب ا في د وبمثله بين ان ط اعني مضروب ه في د هو جذره

ا ح ح
سطح ا في ر وذلك ما اردنا ه وقد يتكرر في العمل اي الحاق احد
المرتبتين بالاخرى بالتربيع اي اخذ مربع احد العددين او
ا ط ر
كليهما او غير ذلك من الطرق الى الغرض في كل من المضروبين
ليلحق احدهما بالاخر كجذر الاربعة في الضلع الاول بسبعة
ه ب
وعشرين على انه كعب فان الاربعة اذا ربعت صارت ستة عشر و
هو مال المال متجافية عن مرتبة الكعب فلا سبيل الا ان تربع
السبعة والعشرين ليحصل ٧٢٩ وهذا كعب الكعب متجافيا عن مرتبة مال
المال فالطريق المودي الى المطلوب ان يضرب الاربعة التي هي المال في ستة
عشر التي هي مال المال ليحصل كعب الكعب اربعة وستين ويلحق المضروبات
ثم يضرب ٦٤ في ٧٢٩ ليحصل ٤٦٦٥٦ فاذا اخذنا الضلع الاول لهذا
المبلغ على انه كعب كعب يحصل ستة وهو المطلوب امتحانه كان مربع الستة
وثلاثين كعبها ٢١٦ مال مالها ١٢٩٦ مال كعبها ٧٧٧٦ كعب كعبها
٤٦٦٥٦ موافق الماثل برهان هذا العمل على ما افاده بعض المحققين
ليكن اب عددين مربعاهما ح ر ومضروبهما ه فح ه ر الثلاثة متوالية في النسبة
كما مر ولنضرب ا في ح و ب في ر ليحصل ر ح وهما مكعبا ا ب في
العدد الواحد ب
ب ه فيحصل ط ه م ط ح متوالية في النسبة بالشكل الثاني
المال ع ه ح المال
عشر من ثامنة الاصول ثم نضرب ا في ر ح ليحصل ك ل
وهما مالا المال للا ب ثم نضربهما في ك ل ليحصل ع ق وهما
مال الكعب ع ح الكعب د ل ط ا ب
مال الكعب للا ب ثم نضربهما في ع ف ليحصل ت ث
المال المال ل ط ط ط م ع





وهما كعبا كعب الا ب ولان اعداد ا ح ر ك متوالية ع ط ف ل ش ق مال الكعب
من الواحد وكذا ب ر ح ل وقد يقع بين
الواحد وكل من ك ول ثلاثة اعداد فيقع ح ح ر ظ ط غ ش كعب الكعب
بين ك ل ايضا ثلاثة اعداد وتصير متوالية بالعاشر من ثامنة الاصول وبمثل
ذلك البيان يقع بين ع والاربعة اعداد وبين ت ث خمسة اعداد ويصير الكلام
متوالية وظاهر ان ح مربع او كمربع ح وت مربع ك بالعشرين من تلك
المقالة وبمثل ذلك يكون ر ل ث مربعات ويلزم ان يكون نسبتك الى ن كنسبة
ن الى ل وهي نسبة ا الى ب مثناة اعني نسبة ح الى د بالحادي عشر من تلك المقالة
فيكون ن مربع ه بالثاني والعشرين من تلك المقالة كما كان ح مربع ا و ر مربع ب
وبمثل ذلك يكون نسبة ت الى ضه هي نسبة ضه الى ث وهي نسبة ا الى ب مثلثة
فيكون نسبة ظ ضه نسبة مكعبا الى مكعب بالثاني عشر من تلك المقالة
فبالثالث والعشرين منها يكون ضه مكعب ه كما كان ر مكعب ا و ح مكعب
ب وعلى هذا المنوال يظهر ان كلا من اطراف السلسلة من هذه المثلثات
على الولاء ر ثلاثة او رباعية او خماسية الى غير ذلك اذا ضرب في الطرف الاخر
كان الحاصل جنسا سميا للطرفين من اجناس سطح ا ب اعني ه فاذا ضرب
مال ا في مال ب كان الحاصل مال مال ه وعلى هذا القياس فيكون مضروب
ا ب ضلعا اول لمضروب كل طرفين من سطوح الاعداد المتوالية وهذا البرهان
عام للجذر والكعب وغير ذلك والمتفطن اذا تامل في البرهان يظهر له
انه كيف يلحق احد المضروبين بالاخر بالتربيع وعن المرتبة المطلوبة والزيادة

التوضيح نفرض اب عددين ما المطلوب ضرب جذريهما في الضلع الاول اد وهو
كعب فضربنا احصل حر مال مال مرتبة فوق مرتبة ب فضربنا حصل ر كعب
الكعب ومرتبة فوق مرتبة حر فضربنا اني ح حصل ه وهو كعب كعب ايضا
فاذا ضربناه في ر حصل ر فاذا اخذ ضلعه الاول على انه كعب كعب
يحصل المطلوب وان قيل الضلع الاول للثمانية على انه كعب في الضلع
الاول سبعة وعشرين على انه كعب في ضرب الثمانية في سبعة وعشرين فالضلع
الاول للحاصل على انه كعب جواب برهان هذا العمل مندرج في البرهان
المذكور على الوجه الكلي كما اشرنا اليه وحاصل ضرب الثمانية في سبعة وعشرين
هو مائتان وستة عشر وضلعه الاول على انه كعب فهو ستة وهو حاصل
ضرب الضلع الاول لسبعة وعشرين لان الضلع الاول للثمانية اثنان ولسبعة
وعشرين ثلاثة ومضروبهما ستة ومربع الستة ستة وثلاثون ومضروب الستة
فيها مائتان وستة عشر واذا عرفت ضرب هذه المفردات بعضها في بعض
على سبيل الانفراد سهل عليك ضربها مركبة فان المركبات تحل الى المفردات
فيضرب بعضها في بعض ويجمع الحواصل الجميع وهذا ظاهر لا يحتاج الى بيان
ولسهولة العمل رسم بعض الحساب دائرة اضلاع ويقسم عرضه بعدة اجناس
احد المضروبين وطوله بعدة اجناس المضروب الاخرى ويخرج من مواضع
الالتقاءات خطوطا عرضية وطولية ليقسم المربع بمربعات صغار ويكتب
احد المضروبين فوق الجدول كل جنس محاذيا لجدول والاخر على يمين
الشكل كذلك ثم يضرب كل جنس من احدهما في كل من الاخر ويوقف جنسيه

الحاصل



الحاصل ويكتب او يوضعان في ملتقى المضروبين ثم يجمع كمية المتجانسات ويجمعها
مع ساير المختلفة بواو العطف المقدمة الثانية فيما يتعلق بقسم هذه الاجناس
بعضها على بعض اذا اردنا ان نقسم عددا على عدد اخر في منزل مافهنا ك
مطلبان الاول معرفة عدده الخارج والثاني معرفة جنسيته وقد مر الاول
الثاني فنقول لما كان الضرب عكس القسم كما تعرف فاي كان مرتبة المقسوم والمقسوم
عليه كليهما في جانب واخرت الفضل بينهما فان كان الفضل للمقسوم كان الخارج
من مرتبة الفضل في الطرف الذي فيه المقسوم والمقسوم عليه فمال كعب الكعب
على مال الكعب الخارج كعب وجزء مال كعب الكعب على جزء مال الكعب جزء الكعب
بيان ذلك قبل ضرب القسم على طريق المنجمين وان اردت توضيح هنا فنقول
قد عرفت ان خارج القسم اذا ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم وقد
عرفت في مباحث ضرب الاجناس انه اذا كان ضرب الجنسين في جانب
واحد يجمع مرتبتيهما ليحصل مرتبة حاصل الضرب والمقسوم لما كان مرتبة
حاصل الضرب ينبغي ان يوجد الفضل بين مرتبة وبين مرتبة المقسوم عليه فيحصل
مرتبة خارج القسم وايضا نسبة مرتبة المقسوم الى مرتبة المقسوم عليه كنسبة
مرتبة خارج القسمة الى مرتبة الواحد فالبعد بين مرتبتي المقسوم والمقسوم
عليه ابدا يكون كالبعد بين مرتبة خارج القسم ومرتبة الواحد التي هي الصفر
فاذا اتقنت ما ذكرنا من المقدمتين سهل عليك استخراج مرتبة خارج
القسم في جميع بالصور التي ذكرها المص وان كان الفضل ومعي للطرف
الاخر كمال الكعب على مال الكعب الخارج عن الكعب وجزء مال الكعب

على جزء مال كعب الكعب الخارج كعب وذلك لان سمي مرتبة مال الكعب وجزء مال الكعب خمسة وسمي مرتبة مال كعب الكعب وجزء مال كعب الكعب ثمانية والفضل ثلاثة وهي سمية مرتبة الكعب وجزء الكعب وظاهر ان جزء الكعب اذا ضرب في مال كعب الكعب كان الحاصل مال الكعب فان المضروبين اذا كان في جانبين كان سمي مرتبة حاصل الضرب هو الفضل بين سمي مرتبتي المضروبين في جانب الفضل ايضا مرتبة الكعب متاخرة عن مرتبتي مال كعب الكعب بمثل ما تاخرت مرتبة جزء الكعب عن الواحد وقس على ذلك المثال الاخر فان لم يكن بين المرتبتين فضل كان الخارج من مرتبة الواحد فان الواحد هو الذي لا يغير المضروب فيه والا لو لم يكن الخارج من مرتبة الواحد التي هي صفر لم يصح المتقدم القائلة ان نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة الخارج الى الواحد وهكذا الكلام فيما اذا كان مرتبة المقسوم والمقسوم عليه في جانب واحد وان كان كل من المقسومين في جانب وجمعتهما فالمجموع مرتبة الخارج لكن من جانب المقسوم فخارج الكعب على مال الكعب الخارج جزء مال الكعب والكعب على جزء مال الكعب الخارج مال كعب الكعب اعلم انه اذا كان المقسوم من سلسلة الصعود يكون خارج القسمة ايضا من تلك السلسلة في هذه الصورة ويكون تقدم مرتبة خارج القسمة على المقسوم كتقدم مرتبة الواحد على مرتبة المقسوم عليه فبالضرورة تجمع مرتبة المقسوم عليه مع مرتبة المقسوم ليحصل مرتبة الخارج في جانب مرتبة المقسوم ولما كان المقسوم بمنزلة حاصل الضرب والمقسوم عليه وخارج القسمة بمنزلة المضروبين وكل منهما في جانب فمرتبة المقسوم عليه اذا انتقص من مرتبة خارج القسمة بقي



مرتبة حاصل الضرب في جانب الصعود واذا كان المقسوم من السلسلة النزولية والمقسوم عليه من سلسلة الصعود كان الخارج ايضا من سلسلة النزول اذ بعد مرتبة الخارج عن مرتبة الواحد ينبغي ان يكون بقدر بعد مرتبة المقسوم عن مرتبة المقسوم عليه وظاهر انه اذا انتقص مرتبة المقسوم عليه عن مرتبة خارج القسمة يبقى مرتبة المقسوم الذي هو بمنزلة حاصل الضرب واذا تاملت فيما ذكرنا ظهر ان ما ذكره ههنا من ان المقسومين اذا كانا في جانبين فمجموع مرتبتيهما مرتبة الخارج من جانب المقسوم لا ينافي التفصيل الذي ذكره في فصل قسمة المنجمين من ان المجموع مرتبتي المقسومين مرتبة الخارج من جانب الصعود ان كان مرتبة المقسوم فوق مرتبة المقسوم عليه والا فمن جانب النزول فتامل وكل واحد من هذه الاجناس اذا قسم على الا الواحد فالخارج هو ذلك الجنس بعينه المراد بالواحد جنس العدد وذلك لان المقسوم هو الذي اذا ضرب في الواحد خرج نفسه وايضا نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة خارج القسمة الى الواحد فاذا اتحد العاليان ينبغي ان يتحد المقدمان ليصح النسبة واما اذا قسم الواحد على جنس كان الخارج مثل ذلك الجنس لكن في الطرف الاخر فالواحد على الكعب الخارج جزء الكعب والواحد على جزء الكعب الخارج جزء الكعب الواحد على جزء الكعب الخارج كعب يعني ان سمي مرتبة الخارج سمي مرتبة المقسوم عليه في جانب الصعود ان كان المقسوم عليه من جانب النزول اذ بعد مرتبة الواحد الذي هو المقسوم عن مرتبة جنس المقسوم عليه ابدا كبعد مرتبة الخارج عن الواحد فاذا كان المقسوم عليه من جانب الصعود يكون متقدما على الواحد فينبغي ان يكون الخارج

من جانب النزول موخرا عن الواحد لبيصر امر النسبة المعلومة وكذا الكلام في العكس
ونحن يمكننا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد لكن لا نقدر على العكس اما الاول فكعشرة
اموال وستة كعاب على شيئين فانا نقسم كلا منهما على شيئين ليخرج خمسة اشيار وثلاثة
اموال لان المطلوب من القسمة عدد يحصل من ضربه في المقسوم عليه المقسوم فلا شك ان
المقسوم مساو لجميع اعداد ضرب في المقسوم عليه متفرده ويكون بعد جمع الحواصل مثل
المقسوم واما الثاني فلعدم العلم بالتناسب يعني نسبة المقسوم عليه من المقسوم اذ القسمة
طلب عدد نسبته الى الواحد نسبة المقسوم الى المقسوم عليه وهذا لا يتصور في مثل هذه الصورة
لاستحالة نسبة شيئين واحد الى شيئين مختلفين نسبة واحدة وان قسم المقسوم على
كل من مفردات المقسوم عليه مثل ما سعل في الاول لا يحصل مطابقا للمقصود والحاصل
انه اذا عرف نسبة المقسوم الى المقسوم عليه يمكن طلب عدد نسبته الى الواحد تلك النسبة
ونعرف تلك النسبة محل لان نسبة عدد الى جزء عدد اخر اعظم من نسبته الى ذلك العدد فيكون
مجموع نسب العدد الى اجزاء عدد آخر اعظم بكثير من نسبته الى ذلك العدد فتوفى نسبة العدد
الى جزء جزء من العدد الاخر لا يودي الى تعرف نسبة العدد الاول الى الثاني واذا لم يمكن
تعرف تلك النسبة فتدفات شرط العدد واما نسبة اجزاء عدد الى تمام عدد اخر فهو مثل
نسبة جميع اجزاء العدد الاول الى العدد الاخر لان نسبة جزء عدد الى عدد اخر اصغر
من نسبة جميع العدد الاول الى العدد الاخر فلا استحالة في ان يكون نسبة اجزاء عدد
الى عدد اخر كنسبة الجميع واذا تاملت فيما ذكرنا ظهر معنى قوله لاستحالة نسبة شيء واحد
الى شيئين مختلفين واعلم انه قد يسبق في بعض الصور ان يوخذ جنس اذا ضرب في المقسوم
عليه ساوى المقسوم مع كون المقسوم عليه جنسين او اكثر وح يصح القسمة وذلك نادر


مثلا



مثلا الخارج من قسمة الاثنين على اربعة عشر هو السبع ولو قسمنا الاثنين على العشرة مثلا
وعلى الاربعة اخرى كان الخارجان الخمس والنصف ازيد من المقصود فان جنس الخمس
اعنان ونصف الاربعة ايضا اثنان والمجموع اربعة فان نسبة الى اربعة عشر كان سبعين
وان نسبنا الى عشرة اعني المخرج المشترك كان خمسين وكلاهما ازيد من المقصود بخلاف
ما لو اردنا ان نقسم اربعة عشر على اثنين مجموعا مرة ومنقسما بالعشرة مرة اخرى
فان الحاصل على التقديرين يكون سبعة اما على التقدير الاول فظاهر واما
على التقدير الثاني فلان الخارج من العشرة على الاثنين خمسة ومن قسمة الاربعة
عليهما اثنان والمجموع سبعة وليتبه ضوابط الضرب والقسمة في هذه المنازل شبيهة
بما مر في الدرجات وكسورها ومرفوعاتها فليتذكر وذلك لان الواحد ههنا
بمنزلة الدرجات هناك والاجناس بمنزلة المرفوعات واجزاؤها بمنزلة كسور
الدرجات وكما ان نسبة الدرجات الى المرفوع والمرفوع الثاني الى
الثالث وعلى هذا و نسبة الدرجة الى الدقيقة كنسبة الدقيقة الى الثانية والثانية
الى الثالثة وعلى هذا كذلك نسبة الواحد الى الشيء كالشيء الى المال والمال الى
الكعب وعلى هذا ونسبة الى جزء الشيء كنسبة جزء الشيء جزء المال وكنسبة جزء المال
الى جزء الكعب وعلى هذا وقد عرفت ان نسبة حاصل الضرب الى احد المضروبين
كنسبة المضروب الاخر الى الواحد وكذلك نسبة المقسوم الى المقسوم عليه كنسبة
خارج القسمة الى الواحد فاذا عرفت النسبة بين الاجناس واجزائها وتذكرت
معنى الضرب والقسمة عرفت لمية مرتبة حاصل الضرب وخارج القسمة كما فصلناه
فيما تقدم فايدة فان كان في المقسوم استثناء وجبر به المراد بالجبر ههنا خلاف

الاستثناء ونقسم المقسوم المجبور على المقسوم عليه ثم نقسم المقدار المجبور به
وهو المستثنى ايضا على المقسوم عليه ونلقي الخارج الثاني من الخارج الاول والباقي
جواب مثاله مائة كعب الا عشرة اموال على عشرين شيئا قسم مائة كعب من غير استثناء
على عشرين شيئا يخرج خمسة اموال ثم نقسم عشرة اموال على عشرين شيئا يخرج
نصف شيء فاذا القيناه من الخارج الاول بقي خمسة اموال الا نصف شيء و
هو المطلوب توضيحه انك قد عرفت ان مجموع خارجي قسمة جزئين من عدد على انفرادهما
على عدد اخر كخارج قسمة المجموع على عدد ذلك المستثنى منه عدد قسم الى قسمين
الى احدهما المستثنى والثاني ما بقي من المستثنى منه بعد الاستثناء والمقصود هو قسمة
الباقي فاذا قسم مجموع المستثنى منه اولا على المقسوم عليه يخرج عدد مساو على المطلوب
بمقدار خارج قسمة المستثنى على المقسوم عليه فاذا القي خارج القسمة الثاني من خارج
القسمة الاول بقي المطلوب ولا يخفى ان الاستثناء اذا كان في المقسوم عليه لم يصح
العمل بمثل ما مر في هذه المقدمة توضيحه ان بالاستثناء ينقسم المستثنى منه بقسمين وقد
مر في المقدمة المذكورة ان خارج قسمة عدد على جزئي عدد لا يمكن ان يكون كخارج
قسمة على مجموع ذلك العدد فلو قسم العدد الاول مرة على المجموع ومرة على المستثنى و
نستثني الخارج الثاني من الخارج الاول لم يصح العمل فايدة اخرى ان قيل جذر
مائة على جذر خمسة وعشرين قسمنا المائة على خمسة وعشرين فجذر الخارج جواب
هذا العمل مبني على قاعدة هي ان كل عدد قسم على عدد فجذر الخارج مثل خارج
قسمة جذر الاول على جذر الثاني ولنكن اب عددين جذرهما ج د وخارج قسمة
ع على ب هو ه وخارج قسمة ج على د هو ز فنقول ان ز جذر ه وذلك لان



نسبة ا الى ب كنسبة ه الى الواحد بحكم القسمة وايضا نسبة ا الى ب كنسبة
ج الى د مثناة فان نسبة المربع الى المربع الى المربع كنسبة الضلع
مثناة بالحادي عشر من ثامنة الاصول ونسبة ج الى د كنسبة ز الى الواحد
مثناة فنسبة ه الى الواحد كنسبة ز الى الواحد مثناة وه مربع ز بعكس الشكل
المذكور فان الواحد مربع الواحد وذلك ما اردناه وان لم يكونا في مرتبة واحدة
الحقت الاول بالاخير مثل جذر المائة على جذر جذر ستة عشر فربع المائة ثم نقسم
عشرة الاف على ستة عشر يخرج ستماية وخمسة وعشرين فجذر جذره خمسة اعني
ضلعه الاول على انه مال هو الجواب فان جذر المائة عشرة وجذر ستة عشر
اربعة وجذر جذره اثنان والخارج من قسمة الاولى على خمسة وجذر ستماية وخمسة
وعشرين هو خمسة وعشرون وجذره خمسة وهو الموافق للاول وهذا العمل مبني على
قاعدة اخرى هي ان كل عدد قسم على عدد فجذر جذر الخارج مثل خارج قسمة
جذر جذر الاول على الثاني ولنكن لبيانه العددان اب وجذرا جذريهما ج د وجذرهما هو
والخارج من قسمة ه على و ز وقد عرفت انه جذر ز وقسم ج على ط فنقول الخارج و هو
ك جذر ز وذلك لان نسبة ج الى د كنسبة ح الى ط كنسبة ط الى الواحد
د الى الواحد وكنسبة ح الى ط مثناة ولنسبة ح الى ط كنسبة ط الى الواحد
وكنسبة ك الى الواحد مثناة فاذن ك جذر ز وهو المطلوب وقد
تكرر العمل او غير ذلك من الطرف المودية الى الغرض لجذر المائة على
الضلع الاول الثمانية على انها كعب فربع المائة فيكون عشرة الاف
مال مال متجاوزة عن مرتبة الكعب فربع الثمانية فيكون اربعة

| | | |
|---|---|---|
| ا | ه | ب |
| ع | ن | ب |
| ح | ب | ط |
| ح | ب | د |
| ح | ك | ط |

وستين كعب الكعب فتجاوز عن مرتبة مال المال فالطريق الموصل الى المطلوب الضرب
المال وهو المايه في مال المال ليحصل كعب الكعب الف الف ثم نقسم المبلغ على اربعة وستين
ليحصل ١٥٦٢٥ فالضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب الكعب اعني الخمسة هو الجواب
امتحانه اذا قسم جذر المايه اعني العشرة على الضلع الاول الثمانية على انها كعب وهو
اثنان يخرج خمسة ومربعه خمسة وعشرون ومال ماله ستمايه وخمسة
وعشرون ومال كعبه ثلاثة الاف ومايه وخمسة وعشرون وكعب كعبه خمسة عشر
الفا وستمايه وخمسة وعشرون وهو الموافق للاول وتوضيح هذا المبحث انك قد عرفت
في مباحث ضرب هذه الاجناس انه اذا ضرب جنس في نفسه يصير مرتبة حاصل الضرب
زايده على مرتبة اما بمرتبة او بمراتب وضرب جذر الجنس في نفسه على خلاف ذلك فلذلك
يصير مرتبة احد هذه الاجناس بالتربيع زايده على المرتبة المطلوبة فلذلك يحتاج الى
طريق اخر يودي الى المطلوب وتبين هناك ايضا انه اذا ضرب عدد وحصل عدد ثالث
فان ضرب مال العدد الاول في مال العدد الثاني حصل مال العدد الثالث وان ضرب كعب
العدد الاول في كعب العدد الثاني يحصل كعب العدد الثالث وعلى هذا القياس فلذلك اذا
اريد ضرب ضلع اول العدد في ضلع عدد اول للاخر ضرب احد العددين في الاخر
فالضلع الاول لحاصل الضرب هو المطلوب والقسمة عكس الضرب فاذا اريد قسمة
ضلع العدد على ضلع لعدد اخر قسم العدد الاول على العدد الثاني واخذ الضلع الاول
لخارج القسمة ليحصل المطلوب فان قيل اقسم الضلع الاول للعدد مثله في ذلك
المثال كالضلع الاول سبعة وعشرين على انها كعب على الضلع الاول الثمانية
على انها كعب ايضا قسمنا الاول على الثاني فالضلع الاول للخارج على انه في ذلك

المنزل



المنزل ايضا جواب ففي المثال الخارج ثلاثة وثلاثة اثمان وضلعه الاول على انه كعب واحد
ونصف مربع الواحد والنصف اثنان وربع ومكعبه اعني حاصل ضرب واحد ونصف
في هذا المبلغ ثلاثة وثلاثة اثمان وبيان هذا العمل ظاهر من المباحث المتقدمة لكنه
فان نسبت هذه المراتب بعضها الى بعض قسمة المنسوب على المنسوب اليه فالخارج حاصل
النسبة فان قيل ثلاثة اخماس نسبتها الى تسعة اموال قسمت الاول على الثاني خرج ثلث
جزء الشيء وهو حاصل النسبة وذلك لان النسبة ضرب من القسمة فان القسمة طلب عدد
اذا ضرب في المقسوم عليه والنسبة طلب كسر كذلك فانك اذا نسبت الاربعة الى اثني عشر
فانك فانك تطلب الثلث وهو الذي اذا ضرب في الاثني عشر عاد الاربعة وقد يفرق بينهما
بان احدهما طلب لما هو اقل من الواحد والاخر طلب لما ليس اقل منه ثم انهم اذا نسبوا
الشيء الى مثله فتارة يعبرون عنه بالنسبة ويقولون الجواب المثل وتارة يقولون الجواب
هو الواحد وفي المثال المذكور اذا ضربنا الثلث في التسعة خرج ثلاثة وجزء الشيء اذا
ضرب في المال يحصل ولان مرتبة جزء الشيء واحد ومرتبة المال اثنان والفصل واحد
وهو مرتبة الشيء كما من المقدمة الثالثة فيما يتعلق بجذر الاجناس كل مرتبة من
هذه المراتب سميها فرد كالشيء والمال والكعب ومال الكعب فلا جذر لها من حيث
الجنسية وان كان لها ذلك من حيث العدد اي لا يوجد جنس اذا ضرب في نفسه حصل
الجنس الفرد المفروض وكل مرتبة سميها زوج فلها جذر من حيث الجنسية وان لم يكن
لها ذلك من حيث العدد وبيان ذلك انك عرفت ان جذر كل عدد عدد اذا ضرب في مثله
عاد الجنس المطلوب جذره وقد بين اقليدس في الثامن من ثامنة الاصول انه اذا
توالت اعداد متناسبة مبتدا ترتيبها من الواحد فثالثها الواحد مربع وكذلك خامسه وسابعة

وما بعده بترك واحد ويوخذ واحد ويبين في العاشر منها انه اذا توالت اعداد متشابهة
من الواحد وكان الذي يليه غير مربع فليس فيها غير المراتب الثمانية مربع فقد بان من هذين
الشكلين انه لا شيء من مراتب المجهولات بمجذور اذا كانت في مرتبة سميه لعدد اذا عرفت
هذا فكلام المص مبني على انه اخذ اول المراتب الشيء وينبغي ان يكون في جانب اول المراتب
جذر الشيء اذا مرتبة الواحد هي اخذ بما صفرا من قبل وكلام اقليدس مبني على انه اخذ اول
المراتب الاحاد فلا تناقض بين الكلامين فتامل وجذرها سمي نصف مرتبتها كالمال والمال
المال ومال كعب الكعب فان جذرها الشيء والمال ومال المال وسبب ذلك شبيه بما مر في
الكسور الستة ومرفوعاتها لما كان جذر كل جنس هو جنس اذا ضرب في نفسه عاد للمطلوب
وقد مر في مباحث ضرب الاجناس ان المضروبين اذا كان في جانب واحد يجمع مرتبتاهما
مما يحصل مرتبة حاصل الضرب فبالضرورة مرتبة الجنس المجتمع ضعف مرتبة جنس الجذر
فمرتبة الجذر انما نصف عدد مرتبة المجذور وهذا معنى قوله وجذرها سمي نصف
مرتبتها ففي العبارة تسامح والمقصود واضح فان اريد جذر مراتب كثيرة اي مقدار مركب
من عدة مفردات الاجناس فان كانت عدتها زوجا فيكون لها جذر في بعض الاحوال
كمال كعب الكعب وكعبي كعب ومال مال وكعبين ومال فهذه ستة وجذرها مال كعب
ومال وشيء وقد لا يكون لها ذلك ويعرف الاستقراء وتوضيح هذا الكلام ان طريق تربيع
الاجناس المركبة ان يضرب الجنس الاول منها في نفسه ثم في ثانية ثم في ثالثة ثم في رابعة
وعلى هذا ثم يضرب الجنس الثالث في نفسه ثم في رابعه وهكذا الى الجنس الاخير فيضرب في
نفسه ويجمع الحاصل وبالجملة ينبغي ان لا يقع تكرار في العمل فان ضرب جنس في
الاخر كضرب الاخر فيه فظهر اذ يتولد من الاجزء جنس واحد من الذي قبله

ثلاثة



ثلاثة وهكذا الى الاول فالاجناس المتولدة عدتها ما يجتمع من جمع الواحد الى عدد
مفردات التركيب لكن قد يقع في ذلك تكرار وذلك بان يناسب جنسان من مفردات
التركيب جنسين اخرين منها فان سطح الطرفين منها يكون كسطح الوسطين وكذلك
اذا كانت ثلاثة متوالية في النسبة فان سطح الطرفين يكون لمربع الوسط فاحدهما
مكرر حرما فينبغي ان يحذف ذلك اذا عرفت هذا فنقول اذا جمعت الاعداد من الواحد
الى عدد التركيب والتيت من المبلغ عدد الاثنيات المتناسبة التي توجب تكرار مضروب
الطرفين كان الباقي عدة اجناس ثلاثة متناسبة كشيء ومال وكعب فالحاصل خمسة
اجناس هي كعب كعب ومال كعب وثلاثة احوال مال وكعبان ومال لان مجموع الاعداد
من الواحد الى الثلاثة وان كانت ستة لكن الاثنينات المتناسبة ههنا واحدة في
شيء ومال وكعب فان حاصل ضرب الشيء في الكعب كمربع المال فيبقى خمسة
وفي المثال المورد في المتن مال مال ومال وشيئا ليس فيه من الاثنيات المتناسبة
شيء فلذلك يكون الاجناس الحاصلة من تربيعها ستة فالمال في نفسه مال كعب
الكعب وفي المال كعب الكعب وفي الشيء مال الشيء الكعب والمال في نفسه مال المال
وفي الشيء الكعب والشيء في نفسه مال ولا يخفى ان ما ذكره المص في المثال انما
هو جذره من حيث الجنسية واما من حيث العدد فغير معلوم وذكروا فضل المهندسين
صاحب مفتاح الحساب ان في ستة اجناس بشرط لوجود الجذر ان يكون لكل من
الاعلى والادنى واحد الاوسطين جذر بالعدد والجنس معا ويكون الاوسط الاخر
مساويا الحاصل ضرب احد جذري الاخر وكل واحد من الجنسين الباقيين يكون
مساويا لحاصل ضرب جذر احد الاقربين اليه في ضعف جذر الاخر المجذور مجموع الجذور

الثلاثة جذر مجموع تلك الاجناس مثال ذلك اربعة اعداد واثنا عشر شيئا وتسعة اموال
وعشرون كعبا وثلاثون مال مال وخمسة وعشرون كعب كعب فان للطرف الاول وهو اربعة
جذرا جذرا هو اثنا وللطرف الاخر وهو خمسة وعشرون كعب كعب جذرا هو خمسة
كعاب وتسعة اموال وهي احد الاوسطين جذرها هو خمسة كعاب وتسعة اموال وهي
احد الاوسطين جذره هو ثلاثة اشياء والوسط الاخر وهو عشرون كعبا حاصله
جذرا احد الطرفين وهو اثنان في ضعف جذر الطرف الاخر وهو عشرة كعاب وبقي
من تلك الاجناس اثنا عشر منها وثلاثون مال مال فالاول هو حاصل ضرب
الاثنين في ضعف جذر تسعة اموال اعني ستة اشياء والاخر هو حاصل ضرب ثلاثة
اشياء في عشرة كعاب فتامل ثم انك اذا تاملت حق التامل ظهر انه لا يوجد لجنسين
جذر ولا لاربعة اجناس وان كانت عدتها فردا فان كانت ثلاثة فجموع جذري الاعظم
والاصغر ان كانا مجذورين جذره وان لم يكونا مجذورين فلا يكون لها جذر مثال
المجذور مال وكعبان ومال مال فمجموع جذري الاعظم والاصغر مال وشيء وهو الجذر
المطلوب وذلك لان ثلاثة اجناس انما يحصل من جنسين مربع كل منهما وسطح احدهما
في الاخر فاذا كانت تلك الحواصل مرتبة كان الجنس الاعظم جذره الطرف الاعظم
والجنس الاصغر جذره الطرف الاصغر والاوسط انما حصل من ضرب احدهما في
الاخر فيكون جذر الطرفين جذر المجموع والمثال جذر الطرفين جذر المجموع والمثال
الذي ذكره انما هو للجذر من حيث الجنسية لا من حيث العدد قال صاحب مفتاح الحساب
ان في ثلاثة اجناس بشرط ان يوجد لكل من طرفيه الاعلى والادنى جذر الجنس والعدد معا
ويكون الجنس الاوسط مساويا لحاصل ضرب احد الجذرين في ضعف الاخر فيكون

مجموع



مجموع الجذرين جذر تلك الاجناس وذلك لان مربع العدد يساوي مجموع مربعي القسمين
وضعف سطح احدهما في الاخر وذلك كاربعة اموال وعشرين كعبا وخمسة وعشرين كعبا وخمسة
وعشرين مال مال فان جذره يكون شيئين وخمسة اموال وان كانت خمسة فالاعظم
والاصغر مجذوران فتضرب جذر احدهما في الاخر وضعفت الحاصل ونقصت المضعف
من المرتبة المتوسطة ونصف جذر الباقي ان كان مجذورا على جذري الاعظم والاصغر
فالمبلغ هو المطلوب وذلك لانه عرف بالاستقراء ان جذر الخمسة المركبة لا يكون الا من ثلاثة
اجناس متوالية في النسبة فيكون الحاصل من ضرب الاعظم في نفسه للطرف الاعظم من
المجذور المركب والحاصل من ضرب الاصغر في نفسه الطرف الاصغر من المجذور المركب
فجذر الطرفين طرفا جذر المركب وقد عرف من المباحث السالفة ان الاعظم
اذا ضرب في الاوسط يتولد ما يلي الاصغر وفي الاصغر يحصل اوسط الاجناس واذا
ضرب الاوسط في الاعظم يتولد تالي الاعظم وفي نفسه يولد الاوسط وفي الاعظم تتولد
تالي الاعظم وفي نفسه يولد الاوسط وفي الاصغر يولد رابع الاجناس وهو تالي الاصغر
والاصغر في الاعظم يولد الاوسط وهو مثل ضرب الاعظم في الاصغر وفي الاوسط
يولد الرابع فبذلك يتم الضرب فيكون الاوسط مثل مضروب الطرفين مرتين مع مربع
الوسط فاذا القي منه ضعف سطح الطرفين واخذ جذر الباقي يحصل الوسط مثاله
مال مال ومال الكعب وثلاثة كعاب كعب ومالا مال كعب ومال كعب كعب جذر الاصغر
مال وجذر الاعظم مال مال وحاصل ضرب احدهما في الاخر كعب كعب فضعفه
كعبا كعب ابقى من نقصان الضعف عن وسطى المراتب كعب كعب جذره كعب زدناه
على جذري الاعظم والاصغر بلغ المطلوب مالا وكعبا ومال مال امتحانه تحصيل

مربع هذه الاجناس الثلاثة ضربنا المال في نفسه مرة حصل مال مال وفي الكعب مرتين
حصل مالا كعب وفي مال المال ايضا مرتين حصل مالا مال كعب ثم ضربنا مال المال
في نفسه حصل مال كعب الكعب فاذا جمعنا هذه الاجناس حصل مال مال ومالا كعب
وثلاثة كعاب كعب ومالا مال كعب ومال كعب كعب موافقا لما تقدم وانت تعرف
من استقراء المراتب الخمس المركبة وحذفها انه لا شيء من الخمسة المركبة الذي جذرها
انه لا شيء من الخمسة المركبة الا وجذورها ثلاثة اجناس متوالية في النسبة كالمال
والكعب ومال المال فان الثلاثة من المراتب المتتالية او المال ومال الكعب
ومال كعب الكعب فان بين مرتبتي كل اثنين منها مرتبتين اخريين وغيرها مما
يكون بين كل مرتبتين ثلاث مراتب او اربع وقس على هذا فان فقدت هذه الشرائط
كان مجموع المركبات الخمس اصم وهكذا في المراتب الثلاث ان لم يوجد شرطها على
ما تقرر فيما تقدم يكون مجموع المركبات الثلاث اصم قال صاحب مفتاح الحساب
ان في الخمسة الاجناس اذا وجد لجنسيها وكذا وجد لجنس الاوسط جذر بعد ما حذف
منه حاصل ضرب احد جذري الطرفين في ضعف الجذر الاخر ويكون الجنس
الواقع بين الادنى والاوسط مساويا للحاصل ضرب جذر الادنى في ضعف
الجذر الاخر ويكون الجنس الواقع الباقي الوسط بعد حذف ما والواقع بين الوسط
والاعلى مساويا لحاصل ضرب جذر الاعلى في ضعف جذر باقي الاوسط بعد
حذف ما ذكرنا اذا وجد تلك الشرائط يكون مجموع الاجناس الخمسة والا فلا يكون
لها جذر مثال ذلك اربعة اموال وعشرون كعبا واحد واربعون مال مال واربعون
مال كعب وستة عشر كعب كعب فجذره شيئان وخمسة اموال واربعة كعاب

وامتحانه



وامتحانه يسهل لمن تامل في هذه الشكل ولا يخفى
على المتامل ان ما ذكره هذا الفاضل قريب مما ذكر
في المتن واما ان كان العدد اكثر من خمس فايرادها
لا يليق بهذا الكتاب اذ قلما يحتاج اليها
بل الى المركبات الخمس ايضا ثم ان المركبات

| | | | |
|---|---|---|---|
| | شيئان | [illegible] | [illegible] |
| شيئان | اربعة اموال | [illegible] | [illegible] |
| وخمسة اموال | عشرون كعابا | [illegible] | [illegible] |
| واربعة كعاب | [illegible] | [illegible] | [illegible] |

العدد فقلما يوجد فيها مجذور كما يدل عليه اشتراط الشرائط المذكورة لوجود
الجذر فالاولى ان يقال فيها ايضا قد يوجد فيها في بعض الاحوال جذر لكن لما
كان وجود الجذر في المركبات العدد اكثر من المركبات الزوج حتى ان صاحب
نهاية الحساب ذهب الى انه لا جذر لها اصلا لم نقل كذلك المقدمة الرابعة في جمع
الاجناس بعضها عن وتفريق بعضها عن بعض اذا اريد جمع هذه المراتب
فان كانت من جنس واحد ثلث في اثنين مثل شيء وشيء فيقال شيئان ومثل كعب
وكعب فيقال كعبان او جعلت مميزة لعدد الاجناس فيما فوق ذلك مثل ثلاثة كعاب
وخمسة اموال واحد عشر شيئا الا انسب ان يقال مائة مال مكان خمسة اموال ليكون
الاقسام الثلاثة للتمييز مذكورة تماما وان لم يكن من جنس واحد عطف بعضها
على بعض انت خبير بان هذه الاعمال لا يحتاج الى برهان فان كان في احد الجانبين
استثناء جبرته بمثله في الجانب الاخر اي ينقص مثل المستثنى عن الجانب الذي لا استثناء
فيه ويحذف المستثنى من ذلك الجانب ان قيل ستة اشياء الا خمسة الى عشرة اشياء
وعشرة فالجواب ستة عشر شيئا وخمسة لم يتعرض لما اذا كان الاستثناء في الجانبين
معا وان كان الاجناس المستثنى منها او المستثناة كثيرة يتعسر الجبر قبل الجمع فالطريق

فيه ان يجمع اجناس المستثنى منه ويسمى الزايد ثم اجناس المستثنى ويسمى الناقص فما يكون
مشتركا من الاجناس بين الناقص والزايد يطرح فان لم يبق شيء من الناقص
فالامر ظاهر وان بقي شي يستثنى ذلك من باقي المستثنى منه ولو قيل اجمع جذر مايتين
الا عشرة الى مايتين الا جذر عشرة فالجواب مايه وتسعون وجذر مايتين
الا عشرة لان الاستثناء في الاول يجر عشرة من مايتين من الطرف الاخر وفي
الاخبار يجزله فيرفع الاستثناء من الاول وينقص من المايتين عشرة وبقي
الاستثناء في الثاني بحاله لعدم مجانس له في الطرف الاول وهكذا الجذر المايتين ليس
له مجانس يجمع معه ويعطف بالواو ولا يخفى ان جذر العشرة من جنس جذر
المايتين لكن ليس شيء منها معلوما بالغرض فالجبر لا يتحقق الاستثناء الاقل من
الاكثر وبيان باقي العمل ظاهر وان اريد تفريق هذه المراتب اي الاجناس الواقعة
في هذه المراتب بعضها عن بعض فان كانا متجانسين نقص الاقل من الاكثر او من
المساوي فيه خلف واصله او نقص المساوي من المساوي وان كانا غير متجانسين
استثني القليل من الكثير اذا المنقوص يكون اقل من المنقوص منه وان كان في المنقوص
يكون اقل من المنقوص منه وان كان في المنقوص استثناء جبر وزيد مثله في المنقوص منه
كستة اشياء الا خمسة من عشرة كعاب وخمسة الا ستة اشياء توضيحه ان كل عددين
متفاضلين زيد عليهما مقدار واحد فالفضل بين المبلغين كالفضل بين الاولين
فاذا استثني من المنقوص شيء لا ينقص من المنقوص منه فاذا زيد على المنقوص قبله
المستثنى عنه يزيد على المنقوص منه مثل ذلك ثم الى المنقوص منه استثناء وفي كليهما
استثناء وذهو ظاهر بالتامل فيما مرها بيده ان قيل اجمع جذر ستة الى جذر ستة عشر

جذ



ضرب الستة في ستة عشر وزدت جذري الحاصل على مجموع الستة وستة عشر وزدت
جذري الحاصل على مجموع الستة وستة عشر فجذر المبلغ جواب اذا وجذري الحاصل
ضعف جذر الحاصل ثم نقول في بيان الجمع ان مربع مجموع العددين يساوي مجموع مربعيهما وضعف
جذر حاصل ضرب احد المربعين في الاخر فليكن العددان اب بح ومربعاهما ره وه
قد سبق في مباحث جذر الصحاح ان جذر سطح احد العددين يساوي سطح جذري العددين
فسطح اب في بح يساوي جذر سطح ره في ه وبالشكل الرابع
من ثانية الاصول يكون مربع اح مساويا للمربعي اب بح وضعف
سطح اب في بح فاذن مربع اح يساوي مربعي اب وبح وجذر
ضعف ره في ه واذا تمهد هذا فنقول اذا ضرب عدد في عدد واخذ جذري الحاصل
وزيد ضعفه على مجموع العددين كان المجموع مساويا لمربع مجموع جذري العددين
وهو المطلوب ولتفريق جذر الستة من جذر ستة عشر نقصت جذري الحاصل من
مجموع العددين فجذره الباقي جواب نقول في بيان عمل التفريق ان ضعف حاصل
ضرب العددين المختلفين انقص من مجموع مربعيهما بمربع الفضل بينهما فليكن العدد
الاقل اب والاكثر حر ونفصل حه مثل اب فيكون الفضل بينهما ره فنقول ان سطح
ه في حر يساوي مجموع مربع حه وسطح حه في در بالثالث من ثانية الاصول
فضعف سطح حه اعني اب في حر يساوي مجموع مربع حه وسطح حه في ه بالثالث
من ثانية الاصول فضعف سطح حه اعني اب في ح يساوي مربعي اب حه وضعف
سطح حه في ه ر فاذن ضعف سطح اب في حر انقص من مربعي اب حه بمربع
ه ر واذا تقرر ذلك فنقول اذا ضرب عدد في عدد اكثر منه واخذ

جذر الحاصل وينقص ضعفه من مجموع مربعيهما كان الثاني مثل مربع الفضل
بينهما وبذلك يظهر المطلوب شرح اعلم ان الجبر والمقابلة لمطلق الحساب
لا بد فيه من معلومات مخصوصة يتوصل بها الى استخراج المجهولات اراد با
المعلومات والمجهولات هي العدد منها وبالحقيقة المراد اعتباراتها وحيثياتها المعلومة
والمجهولة سواء كانت ذواتها او صفاتها ومن جملة اعتباراتها كونها نطقا للمولف
او مولفا من الاضلاع واجل الاعتبارات نسبتها في العدد الى الواحد المركبة هي
عنه كالثلاثة والاربعة او المتجزية هي منه كالثلث والربع فالعلم بكيفية استخراج
ذوات المولفات من ذوات اضلاعها كالضرب او بكيفية استخراج ذوات
الاضلاع عن ذوات مولفاتها كالقسمة او باستخراج ضلع عن مولفه وباقي اضلاعه
كالجذر والضلع الاول لساير الاجناس هو المسمى بالمفتوحات من علم الحساب
ويتفرع على ذلك علم المساحة ويقال لهذا القسم من الحساب قسم المعلومات فاذا
لم يكن العلم بكيفية استخراج المجهولات العددية عن معلوماتها على الوجه المذكور بل على
الوجه الذي نذكره فهو المسمى بعلم الجبر والمقابلة ويسمى هذا القسم قسم المجهولات وهي
موقوفة على القسم الاول والمراد بالمعلومات المخصوصة المعلومات المعتبرة في
علم الجبر والمقابلة وليس هذا تعريفا لهذا العلم حتى يلزم التعريف بالمجهول واعلم
ان ههنا قسما اخر من الحساب ليس من القسم الاول ولا من القسم الثاني وهو معرفة
طريق استخراج المجهول بالخطايين وقد يحصل به كثير من المجهولات لكنه ليس بعام
في جميع المجهولات العددية حتى لو كان في المسألة ضرب مجهول في مجهول او قسم مجهول
او قسمة مجهول اخر او استخراج جذره لذلك لم يصح العمل بهذا الطريق فلذلك



لم يتعرض المص له وبحث نورده في آخر هذا الشرح ان شاء الله تعالى والمعلومات
لا يكون اقل من اثنين شبيها بما قيل في المنطق ان التعريف بالمفرد محال يريد ان المجهول
الذي يستخرج بقواعد هذا العلم ينبغي ان يكون معلوما بانواع من الاعتبارات
واقلها اثنان حتى اذا كان معلوما باعتبار واحد فقط لا يمكن استعلامه بقواعد
هذا العلم واما ما قال من استحالة التعريف بالمفرد فهو منقول من قدماء المنطقيين
وليس لهم دليل قاطع على ذلك حتى ان كثيرا من متاخريهم جوزوا التعريف بالمفرد
وهذا بخلاف ما نحن فيه فان المعلوم اذا كان اعتبارا واحدا لا يمكن استعلام
بقواعد هذا العلم وهي المعلومات ما يعطيه السايل من المقادير يعني ان هذا المجهول
الذي يراد استخراجه من تلك القواعد قد يصير معلوما بنوع من المقادير من
نحو من نحو كلام السايل او منطوقه مثل جذره كذا او ضلع كذا او الدينار والدرهم
او من الاعمال عطف على المقادير كالضرب والقسمة وغيرها او مركبة من القبيلين
اي المقادير والاعمال كما لو قيل اي عدد اذا ضرب في ضعفه فزدت على المبلغ ثلاثة
فقد يصير كذا فقد اعطى السايل صفتين المجهول الاول ضربه في ضعفه والاخر زيادة
الثلاثة عليه كما اشار اليه فالضرب في الضعف من معطيات السايل وهو عمل
والثلاثة منها وهو مقدار والزيادة ايضا من جملة المعطيات وهي عمل لانها من عمل
لانها من عمل الجمع ولا يخفى ان الجذر والضلع من الاعمال كالضرب والقسمة فالمراد
بالجذر والضلع استخراجهما وان اريد بهما ما يحصل بالاستخراج فيمكن ان يراد
بالضرب ما يحصل به وبالقسمة ما يخرج منها وبالجملة ليس من القبيلين فرق ظاهر
فجعل احدهما من المقادير والاخر من الاعمال لا يخلو عن تكلف وايضا الضعف

من المعطيات اما من المقادير قياسا على ما ذكر في الجذر وهو من الاعمال قياسا
على ما قلنا فكان علينا ان نتعرض له ايضا والقول المجمل في هذا الباب ان يفرض
المجهول جنسا مناسبا لكلام السايل فان وصفه بالمربعية فرض المجهول مالا وان
وصفه بالمكعبية فرض كعبا وان لم يكن قد وصفه بما يناسب هذه الاجناس فرض
شيئا او مركبا من جنسين على سبيل الجمع والاستثناء وقد يفرض المجهول شيئا
ودرهما ودينارا ونصيبا وسهما وغير ذلك والمعهود في الاكثر ان يسمى شيئا ثم اذا
ربع ذلك المجهول يسمى مالا واذا كعب يسمى كعبا وعلى هذا وقلما يفرض في اول الامر
مالا او كعبا على ما سيأتيك من الامثلة ثم يساق المسئلة حيث ما اعطاه السايل
مهتديا بالحدس الصايب والذكاء السابق الى ان يحصل جنس يعادل جنسا اعلم
ان سوق المسئلة على الوجه المذكور ليس له قانون يعرف به ذلك على الوجه الكلي
بل يكون في كل مسئلة نوع آخر ويعين على ذلك تتبع المسايل الجزئية العلمية
والنظر في المسالك المتنوعة التي يسلك بها اليها ليحصل ملكة تعينه بها على استعلام
المجهولات بهذه الطريق المعادلة انه اذا ساق المسئلة بشرطها تقتضيها الحال.
فاذا انتهت الى ان عرف مقدار واحد من المجهولات باعتبارين يقال لهما المتعادلان
لان مثلا يريد عددا يكون مجموع ضعفه ونصفه ثلاثين يفرض ذلك العدد شيئا
فيكون مجموع ضعفه ونصفه شيئين ونصفا وهو يعادل ثلاثين فهذا العدد المجهول
عرف تارة بانه يتولد منه ثلاثون على الوجه المذكور وتارة بانه يتولد منه
شيئان ونصف فالمعادلان بالحقيقة هو العدد المجهول الذي عرف باعتبارين
لكنهم اطلقوهما على ما يحصل بهذا العدد المجهول فقالوا في المثال المذكور ان

المتعادلين



المتعادلين الثلاثون وشيئان ونصف فتأمل وذلك اي جنس يعادل جنسا
ثلاث مسايل الاولى اشياء تعدل عددا وتسمى هذه المسايل مفردات اذ كل من
المتعادلين فيها جنس واحد وجنسان يعادلان جنسا عطف على قوله يعادل
شيئا الثالثة اشياء وعدد يعادل اموالا وتسمى هذه المسايل الثلاث الاخيرة
مقترنات اذ قد اقترن في احد المتعادلين جنس بجنس آخر وينبغي ان يعلم
ان الاجناس الاخيرة في هذه المسايل وان ادرجها بلفظ الجمع لكنها قد
تكون واحدا وقد يكون اثنين ايضا وان كسر هذه الاجناس حكمها حكم
تلك الاجناس انفسها كنصف شيء وربع مال ثم هذه المسايل الست مبنية
على ثلاثة اجناس العدد والشيء والمال فكان الاقتصار في المقدمات على بيان
احوال الاجناس على الوجه الكلي اذ ربما يظفر بعض الاذكياء باستنباط
مسئلة اخرى غير تلك المسايل ويحتاج فيها الى معرفة احوال باقي الاجناس
فلذلك لم يقتصر عليها واعلم انه لا ينحصر مسايل هذا العلم في المسايل الست المذكورة
كما سيصرح به ويؤيده ما ذكره بعض افاضل هذا الفن انه اذا انتهى العمل الى
التعادل بين اجناس يكون المناسبة بينها كالمناسبة بين اجناس المسايل الست
امكن استخراج المجهول منها كما اذا كانت ستة كعاب يعادل ثمانية اموال
ومال كعب وذلك يكون بالرد الى احدى المسايل الست ففي المثال المذكور اذا
اخذنا بدل ستة كعاب ستة وبدل ثمانية اموال مال ثمانية اشياء وبدل
مال كعب مالا صارت ستة اعداد معادلا لثمانية اشياء ومال وهو المسئلة
الاولى من المقترنات وحصر المسايل ليس على سبيل الوجوب بل لان تحول

هنا وهي ان تكون اخرى الاولى اموال واشياء تعدل عددا الثانية اموال وعدد تعادل م

الاكثر وقصرت عن ادراكها الطريق الى غيرها وكيف ينحصر في هذه الاجناس
ذاهبة الى لا نهاية في جانبي الصعود والانحدار وتبعها تراكيب ثنائية وثلاثية غير
متناهية ايضا ومن هاهنا استبان صدق قول رب العزة وما اوتيتم من العلم الا قليلا
اعلم انه ليس مسائل شيء من العلوم محصورة اذ هي متزايدة يوما فيوما بتلاحق
الافكار ولم يدع احد حصر شيء من العلوم في مسائله المدونة فكيف نظن هاهنا ان
مسائله منحصرة في الست نعم وقوع المعادلة بين جنس واحد من الاجناس الثلاثة
وجنس واحد اخر منها او بين جنس واحد منها وجنسين اخرين منها ينحصر في
الصور الست المذكورة فان وقعت المعادلة بين اربعة اجناس متوالية
لعدد وشيء ومال وكعب بان يعادل جنس واحد منها جنسا واحدا اخر
منها او جنسين او ثلاثة او يعادل جنسان منها جنسين اخرين فهي منحصرة في
خمس وعشرين مسئلة يكون ستة منها ما سبق وقال شارح النهاية نقلا عن الامام
المنجم شرف الدين المسعودي انه بين استخراج الشيء في تسع عشرة مسئلة اخرى
غير المسائل الست فيحتمل ان يكون تلك المسائل منها وان كانت الاجناس
المتعادلة خمسة اعني من العدد الى مال المال فينحصر في خمس وتسعين مسئلة وقد
بين افضل المهندسين غياث الدين جمشيد الواصل بسمرقند كيفية استخراج
المجهول من المسائل التسع والثمانين غير المسائل الست وكذا استنبط مسائل
اخرى يكون احد المتعادلين فيها جنسا واحدا والاخر جنسا او جنسين او
ثلاثة وكانا متباعدين بحسب الرتبة وبالجملة لم يدع احد الحصر في الست بل ينبغي
ان لا يخطر ببال احد الحصر في الست ولان الاجناس المتعادلة كلما كانت عدتها اقل

كان



كان تعرف المجهول منها اسهل ولا شك ان بكل من الجبر والمقابلة يصير الاجناس المتعادلة
اقل والاشياء المتساوية اذا زيدت عليها او نقصت عنها متساوية حصلت او بقيت
متساوية وقد ذكر اقليدس في صدر كتاب الاصول في العلوم المتعارفة انه اذا زيد
على المتساوية متساوية حصلت متساوية واذا نقص عن المتساوية متساوية بقيت
متساوية فهاتان المقدمتان البديهيتان يحتاج الى اوليهما في بيان الجبر والى الثانية
في بيان المقابلة فان كان في احد الجانبين استثناء جبرناه اي حذف الاستثناء وكان
الاولى ان يقول كذلك ونزيد مثل ذلك على الطرف الاخر وهذا اي حذف الاستثناء
وزيادة مثله على الطرف الاخر هو الجبر مثاله مال الا شيئين يعادل خمسة عشر حذفنا
المستثنى من الاول وزدنا مثله على الثاني فصار مال معادلا لخمسة عشر وشيئين
فاذا حذف من الاول المستثنى فقد نقص بقدر المستثنى عليه فاذا زيد مثله على
الثاني صارا متساويين فان الاشياء المتساوية اذا زيدت عليها متساوية
حصلت متساوية وقد يتوهم هاهنا شيء وهو ان في الجبر لا يصير اجناس المتعادلين اقل بل يصير
من احد الجانبين اقل ومن الجانب الاخر اكثر الا ان يقال ان ذكر هذه المقدمة
لاجل المقابلة فتامل وان كان في الطرفين اجناس متماثلة نقصت منهما بعدة واحدة
فان تساوت عدتا الجنس من الطرفين اسقطناهما وان كانت متفاضلة اسقط
الاقل ومن الجانب الاخر مثله وهذه هي المقابلة مثالها كعب وخمسة اموال وعشرون
عددا تعادل خمسة اموال وخمسة اشياء وخمسون عددا فاسقطنا خمسة اموال من
الطرفين وكذا عشرين عددا من الطرفين بقي كعب معادلا لثلاثين وخمسة اشياء
فان الاشياء المتساوية اذا نقصت منها متساوية بقيت متساوية وذكر القوم

مهنا علمين اخرين وهما الرد والتكميل فانه اذا كان في احد المتعادلين مال اكثر من
واحد يرد اليه الواحد وان اقل من المال يكمل ويوجب شيا من الاجناس التي معه في كلا
العلمين تلك النسبة مثلا خمسة اموال وعشرة اشيار يعادل ثلاثين فقسمنا كلا منها
على الخمسة خرج مال واحد واثنان معادلا لستة ويسمى هذا بعمل الرد وكنصف
مال وخمسه اشيار يعادل سبعه قسمنا كلا من النصف والخمسة والسبعه على النصف
خرج مال واحد وعشرة اشيار معادلا لاربعة عشر ويسمى هذا بعمل التكميل ويسير
المص اليها في اثنار المسايل ولما كان التكميل بالحقيقة راجعا الى الجبر والرد راجعا
الى المقابلة لم يتعرض المص لهما وكذلك خص تسمية هذا العلم بعلم الجبر والمقابلة

الفصل الثاني في المسايل الست الجبرية الاولي من المفردات اشيار يعدل عددا
فالطريق في استخراج الشيء ان يقسم العدد على عدد الاشيار ليخرج الشيء
وبيان هذا العمل ظاهر فان القسمة بتجزية المقسوم باحاد المقسوم عليه فا
لخارج من قسمة العدد على عدد الاشيار يكون نصيب الواحد من المقسوم
عليه لكن الواحد شي والخارج هو الشيء مثلا مسوق المسئلة اقتضى ان اربعة
خرج اثنان ونصف وهو شي توضيح المثال انا نريد عددا اذا اضوعف وزيد
على الضعف ثلاثة اخماس الضعف ثم زيد على المجموع اربعة اخماس العدد الاصل
بلغت عشرة فرضنا ذلك العدد شيا وضعفناه صار شيين زدنا عليهما ثلاثة
اخماسهما بلغ ثلاثة اشيار وخمسا ثم زدنا على المجموع اربعة اخماس العدد الاصل
فصار اربعة اشيار معادلة لعشرة قسمنا العشرة على الاربعة خرج اثنان ونصف
وهو العدد المطلوب فان ضعفه خمسة وثلاثة اخماس العدد اثنان فالمجموع عشرة

وان

المسائل الست الجبرية



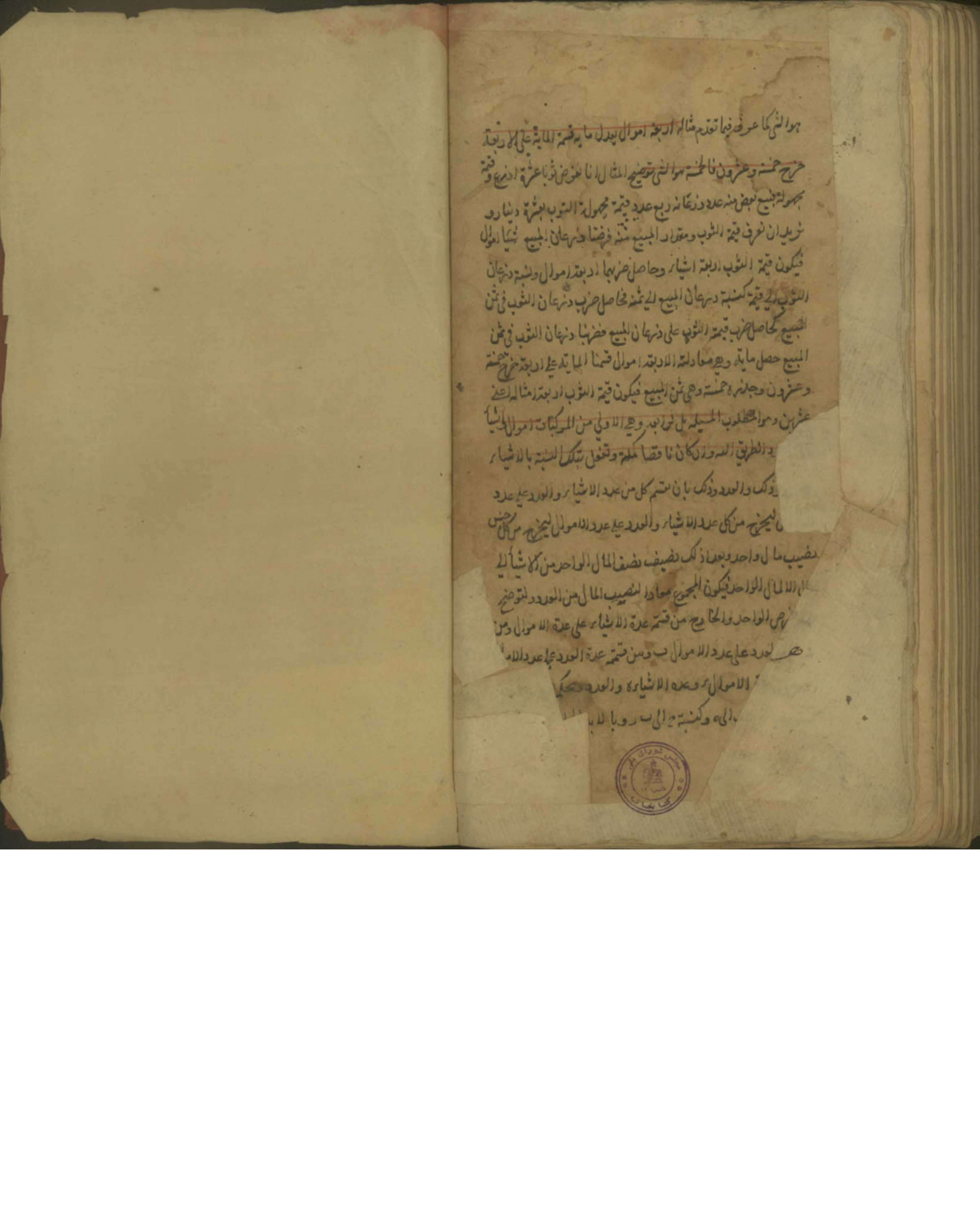
وان كان في احد الطرفين او في كليهما كسر ضرب كلا منهما في مخرج الطرف ذي الكسر الذي في
مخرج الكسر الذي في مخرج الكسر الذي في ذلك الطرف ذي الكسر اي في مخرج الكسر الذي في
ذلك الطرف او في المخرج المشترك بين كسريهما ثم نقسم حاصل العدد على حاصل الاشيار
قد مر في باب قسمة الكسور انه اذا كان في احد المقسومين كسر بسطنا المقسومين من
جنس الكسر وهو المعني بالضرب في مخرج الكسر وقسمت مبسوط المقسوم على مبسوط المقسوم
عليه فما خرج من القسمة هو المطلوب فحاصل ما ذكره هنا هو ما ذكر في ذلك الفصل
الفصل من انه نضرب كل من المقسوم والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما
ان كان كل منهما ذا كسر وفي المخرج الموجود ان كان احدهما ذا كسر فقط ثم يقسم حاصل
المقسوم على حاصل المقسوم عليه وقد ذكرنا برهان العمل هناك فلا حاجة الى الاعادة
مثال ذلك عدد له مخرج الثلث حصل من الاشيار عشرة ومن العدد ثلاثون قسمت
الثلاثين على العشرة خرج ثلاثة وهي الشيء توضيح المثال انا نريد عددا اذا زيد عليه نصفه
ثم على الحاصل ثلث الحاصل ثم على الحاصل الاخير ثلثه بلغ عشرة فرضنا ذلك العدد
شيا زدنا عليه نصفه بلغ شيا ونصفا ثم زدنا على المبلغ ثلث المبلغ بلغ شيئين
ثم زدنا عليه ثلثه بلغ ثلاثة اشيار وثلثا وهو معادل العشرة ضربنا كلا منهما في الثلاثة
مخرج الثلث حصل من الاول عشرة ومن الثاني ثلاثون قسمنا الثلاثين على العشرة خرج
ثلاثة وهي المطلوبة فاذا زدنا على الثلاثة نصفها يصير اربعة ونصفا زدنا عليها ثلثها
يصير ستة زدنا عليها ثلثها وهي اربعة بلغ عشرة مثال اخر لما اذا كان في كل من
المتعادلين كسر وهو اربعة اشيار وسدس تعدل سبعه ونصف المخرج المشترك بين
النصف والسدس ستة فحاصل عدد الاشيار خمسة وعشرون وحاصل العدد فيه خمسة

واربعون والخارج من القسمة على الاول واحد واربعة اخماس وهو الشيء توضيح للمثال
انا نريد عددا اذا زدنا عليه ثلثيه ثم على الحاصل ثلثي الحاصل ثم على الحاصل الاخر
نصفه بلغ سبعة ونصفا فرضنا ذلك العدد شيئا وزدنا عليه ثلثيه بلغ شيئا وثلثي
شيء زدنا على الحاصل نصفه بلغ اربعة اشياء وسدسا وهو يعادل سبعة ونصف
علمنا به الحل المذكور في المتن خرج واحد واربعة اخماس وهو العدد المطلوب فانه
اذا زيد عليه ثلثاه اعني واحدا وخمسا يحصل ثلاثة زدنا عليها ثلثيها اعني
اثنين بلغ خمسة زدنا عليها نصفها يحصل سبعة ونصف المسئلة الثانية من المفردات
اشياء تعدل اموالا فالطريق فيها ان يقسم عدد الاشياء على عدد الاموال ونسبتها
اليه بان ناخذ من عدد الاشياء بقدر نسبة الواحد الى عدد الاموال ليخرج الشيء
برهانه ظاهر لانه اذا قسم عدد الاشياء على عدد الاموال كان الخارج من
القسمة نصيب مال واحد كما هو شأن القسمة فاذا ضرب الشيء في خارج القسمة
يحصل مال واحد بالضرورة لان الخارج كان حصة مال واحد من الاشياء مثاله
مائة شيء يعدل عشرين مالا قسمنا الاول على الثاني خرج خمسة وهو الشيء اما بطريق
النسبة فنقول كان نسبة الواحد الى عشرين نصف العشر فاخذنا نصف عشر
المائة وكان خمسة وهو الشيء وتوضيح ذلك انا نريد عددا اذا ضربنا خمسة امثال
مربعه في اربعة كان الحاصل مساويا لضرب ذلك العدد في المائة فرضنا ذلك العدد
شيئا فيكون خمسة امثال مربعه خمسة اموال ومضروبه في الاربعة عشرون مالا
ومضروب المائة في شيء مائة شيء يعادل عشرين مالا قسمنا المائة على العشرين خرج
خمسة وهو العدد المطلوب اذ مربعه خمسة وعشرون مالا وخمسة امثاله مائة وخمسة





وعشرون ومضروبه في الاربعة كمضروبه المائة في الخمسة اعني خمسمائة فان كان في احد
الجانبين او كليهما كسر فالعمل على قياس ما مر في المسئلة الاولى فان كان الكسر في
احد الجانبين ضرب الاشياء او الاموال والكسر في مخرج الكسر وان كان الكسر في كلا
الجانبين ضرب كل منهما في المخرج المشترك ويقسم حاصل الاشياء على حاصل الاموال
ليخرج الشيء المجهول والمورد للتمثيل جواب السؤال المشهور وهو ان جماعة دخلوا
بستانا واخذ الاول رمانا واحدا والثاني اثنين والثالث ثلاثة وهكذا يتزايد
واحد واحد ثم اقتسموا الجميع بينهم على السوية اصاب كل واحد منهم عشرة فكم عدد
الجماعة وعدد الرمان فرضنا عدد الجماعة شيئا وزدنا عليه واحدا وضربناه في
نصف شيء يحصل نصف مال ونصف شيء وهو عدد الرمان لان الواحد اذا جمع مع
اي عدد وضرب المجموع في نصف ذلك العدد كان الحاصل مجموع الاعداد المتوالية
من الواحد الى ذلك العدد وقد دل الاستقراء على صحته وبرهن عليه في موضعه
ثم ضربنا العشرة التي هي نصيب كل واحد منهم في شيء اعني عدد الجماعة حصل عشرة
اشياء وهي ايضا عدد جميع الرمان فاذا عشرة اشياء تعادل نصف مال ونصف
شيء وبعد المقابلة اعني حذف نصف شيء من كل من المتعادلين بقي تسعة اشياء ونصف
معادلة لنصف مال جبرنا الكسر صارت تسعة عشر نصفا قسمناه على النصف
خرج تسعة عشر وهو عدد الجماعة فيكون عدد الرمان مائة وتسعين وهو المطلوب
المسئلة الثالثة من المفردات اموال تعدل عددا فالطريق فيها ان يقسم العدد
على [illegible] الاموال فجذر الخارج هو الشيء وبيانه ظاهر فان العدد اذا
[illegible] خارج ما يعادل مالا واحدا واذا عرف المال الواحد



هو الشي كما عرفت فيما تقدم مثاله اربعة اموال يعدل مايه قسمنا المايه على الاربعة
خرج خمسة وعشرون فالخمسة هو الشي توضيح المثال انا نفرض ثوبا عشرة اذرع وقيمة
مجهولة فبيع بعض منه عدد ذرعانه ربع عدد قيمة مجهولة الثوب بعشرة دينار و
نريد ان نعرف قيمة الثوب ومقدار المبيع منه فرضنا ذرعان المبيع شيئا اموال
فيكون قيمة الثوب اربعة اشيا وحاصل ضربهما اربعة اموال ونسبة ذرعان
الثوب الى قيمة كنسبة ذرعان المبيع الى ثمنه فحاصل ضرب ذرعان الثوب في ثمن
المبيع كحاصل ضرب قيمة الثوب على ذرعان المبيع فضربنا ذرعان الثوب في ثمن
المبيع حصل مايه وهي معادلة للاربعة اموال قسمنا المايه على اربعة خرج خمسة
وعشرون وجذره خمسة وهي ثمن المبيع فيكون قيمة الثوب اربعة امثاله اعني
عشرين وهو المطلوب المسيله بل لمرابعه وهي الاولى من المركبات اموال واشيا
… د الطريق انه وان كان ناقصا مكمه وتعدل بتلك النسبة بالاشيا
… ذلك والعدد وذلك بان نقسم كل من عدد الاشيا والعدد على عدد
… ليخرج من كل عدد الاشيا والعدد على عدد الاموال ليخرج من كل جنس
نصيب مال واحد وبعد ذلك نضيف نصف المال الواحد من الاشيا الى
… الى المال الواحد فيكون المجموع معادلا لنصيب المال من العدد لتوضيح
… الواحد والخارج من قسمة عدة الاشيا على عدة الاموال د من
… العدد على عدد الاموال ب ومن قسمة عدة العدد على عدد الاموال
… الاموال ر وعدة الاشياء والعدد …
… الى ه وكنسبة ح الى ب ر وبالا …

